Einführung
•Handhabung
•Einleitung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Willkommen

Im Folgenden werden Ihnen Informationen zur Vermeidung von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen an Händen, Armen, Ellbogen und Schultern (kurz: Hand-Arm-System) zur Verfügung gestellt.

Dieses Angebot von INQA-Produktion richtet sich an Produktions- oder Bauunternehmen, welche Arbeitsmittel (Produkte) einsetzen, die Vibrationen verursachen und /oder physische Belastungen des Hand-Arm-Systems vorliegen. Es kann aber auch von Unternehmen anderer Branchen genutzt werden.

Mit Hilfe dieses Angebotes können Sie Tätigkeiten in Ihrem Unternehmen, die besonders für das Hand-Arm-System belastend sind, erkennen und beurteilen. Weiterhin enthält es Beispiellösungen zur Planung von Gestaltungsmaßnahmen.

Dafür stehen Ihnen verschiedene Themenbereiche zur Verfügung, durch die wir Sie mit diesem Angebot führen möchten.

Manuelle Tätigkeiten, die durch Vibrationen geprägt sind

Foto: /1/

inqa-produktion
Initiativkreis Arbeitssysteme in der Produktion

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Handhabung / Einleitung
Grundlagen
Das Hand Arm System
Händigkeit
Hand-Arm-Vibrationen
Physische Belastungen
- Physikalische Risikofaktoren
- Ursache - Wirkungszusammenhänge
- Beschwerden und Erkrankungen
- Muskel-Skelett-Funktionsstörungen

Gefährdungsbeurteilung
Vibration
- Vorgehensweise
- Ermittlung
- Bewertung

Physische Belastungen
Maßnahmen
Vibrationen
- Alternative Arbeitsverfahren und- mittel
- Verminderung der Vibrationsemission
- Verminderung der Vibrationsübertragung
- Arbeitsorganisation
- Persönliche Schutzausrüstung
- Arbeitsmedizinische Vorsorge

Physische Belastungen
- Alternative Arbeitsverfahren und -mittel
- Alternative Arbeitsplatzgestaltung
- Arbeitsorganisation
- Arbeitsmedizinische Vorsorge

Produkte
Vibrationen
Physische Belastungen
Fachinformationen
Internetadressen
Bildung / Weiterbildung
Literatur
- Vibration
- physische Belastung

Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Europa
Deutschland
- Staat (Gesetze, Verordnungen / Normen, Empfehlungen)
- DGUV

Checklisten / Tools
Vibrationen
- Gefährdungsbeurteilung
- Maßnahmen

Physische Belastungen
- Checklisten
- Screening Verfahren
- komplexe Verfahren
- Messen

Ergänzende Informationen

Einführung
•Handhabung
•Einleitung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Links im Text führen Sie zu Erläuterungen und weiterführenden Informationen.

Über entsprechende Schaltflächen können Sie sich beliebig vor- und zurückbewegen. In diesem Bereich sind Unterthemen der Themenbereiche ersichtlich und ansteuerbar:

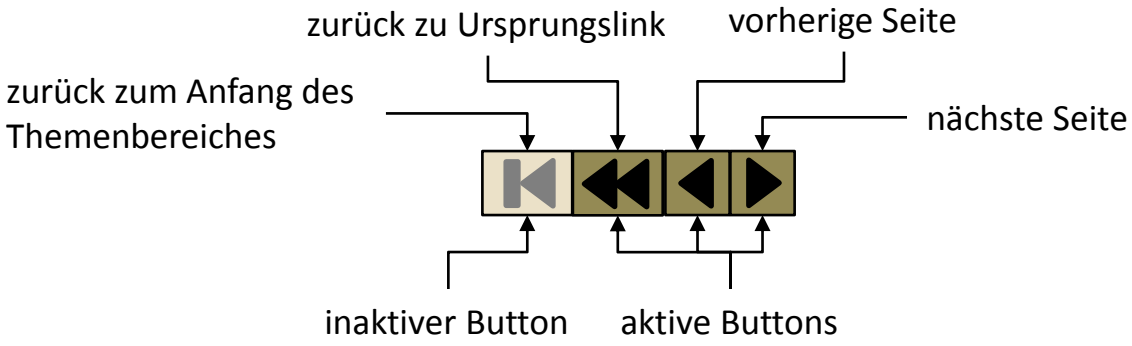
Navigations- und Orientierungsleiste:

Springen von Themen- zu Themenbereich

und innerhalb der Themenbereiche möglich.

Der aktuelle Themenbereich ist farblich gekennzeichnet.

Menüführung durch die Steuerleiste:



Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
•Handhabung
•**Einleitung**
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Belastungen des Hand-Arm-System können zu unterschiedlichen Beschwerden führen. Mehr dazu erfahren Sie im Themenbereich „Grundlagen“.

Die Ursachen für solche Beschwerden sind genau wie die Beschwerdebilder sehr vielfältig. Belastungen durch die Erwerbstätigkeit können einen deutlichen Einfluss auf die Entstehung und Verschlimmerung der Beschwerden haben.

Hand-Arm-Beschwerden führen übrigens nicht nur zu Ausfalltagen. Sie verursachen durch eine verminderte Zuverlässigkeit der Arbeitsausführung auch ineffiziente Arbeitsprozesse. Zudem kann sich die Arbeitssicherheit verschlechtern.

Hand-Arm-Beschwerden führen letztlich zur Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit des Unternehmens und schwächen damit seine Marktposition.

Ihre Beschäftigten klagen manchmal über Beschwerden am Hand-Arm-System oder fallen wegen solcher Beschwerden aus?

Sie möchten in Ihrem Unternehmen Tätigkeiten vermeiden, die Gefährdungen des Hand-Arm-Systems auslösen bzw. verschlimmern können?

Dann empfehlen wir Ihnen, dieses Angebot zu nutzen.

Stoßeinwirkung auf das Hand-Arm-System

Manuelle Montagetätigkeit

Fotos : /2/

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
•Handhabung
•**Einleitung**
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die folgenden Fragen sollen Ihnen helfen abzuklären, ob in Ihrem Unternehmen Tätigkeiten vorkommen, die für das Hand-Arm-System belastend sein können.

Gussputzerarbeiten

Foto: /8/

Werden vibrierende Geräte, Werkzeuge oder Maschinen benutzt?

Liste

Werden Lasten gehandhabt ?

Z.B.: Heben, halten, tragen, absetzen, schieben, ziehen von Lasten

Einführung
•Handhabung
•**Einleitung**
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Werden Tätigkeiten mit ungünstigen Haltungen des Handgelenkes und/oder des Armes ausgeführt?

Z.B.: Überkopfarbeiten (Malen, Putzen, Automontage), Arbeiten mit ungünstigen Gelenkwinkelstellungen (abgeknickte Handgelenke, überstreckte Arme).

Sind bei Tätigkeiten Kraftanstrengungen nötig?

Z. B. Schrauben mit Kraftaufwand, Einsatz der Hände als Werkzeug (klopfen, hämmern, drehen, drücken) oder Krafteinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln (bohren, stemmen), Halten schwerer Maschinen

Wiederholen sich Tätigkeiten ständig in kurzen Zeitabständen?

Z. B.: Arbeiten am Fließband, Dachdecken

Wenn Sie eine oder mehrere dieser Fragen mit **„Ja“** beantwortet haben, liegen Tätigkeiten oder Bedingungen vor, die eine Gefährdung darstellen können. Sie müssen mit einer Gefährdungsbeurteilung ermittelt und bewertet werden.

Wenn Sie die Fragen mit „**Nein“** beantwortet haben, ist die Gefährdung relativ gering. Aber auch in diesem Fall sind an den Arbeitsplätzen regelmäßige Gefährdungsbeurteilungen durchzuführen, um Beeinträchtigungen und Erkrankungen zu verhindern bzw. präventiv vorzubeugen.

Sie können sich nun im Themenbereich „Grundlagen“ über arbeitsbedingte Beschwerden und Krankheiten am Hand-Arm-System näher informieren, gleich zum Themenbereich „Gefährdungsbeurteilung“ oder zu einem Thema Ihrer Wahl springen.

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

In diesem Themenbereich wird zunächst das **Hand-Arm-System** näher erläutert.

Weiterhin soll auch auf die Rechts- und Linkshänderproblematik aufmerksam gemacht werden. Viele Arbeitsmittel und Arbeitsplätze sind so gestaltet, das beide Hände tätig sind. Oft wird dabei aber durch die Konstruktion oder Anordnung der Arbeitsmittel die rechte Hand stärker gefordert. Linkshänder werden dadurch oft benachteiligt. Durch die Nutzung der „schwächeren“ rechten Hand kann es zusätzlich zu einer erhöhten Beanspruchung kommen. Im Kapitel „**Händigkeit**“ finden Sie Vorschläge für günstige Arbeitsbedingungen für Rechts- und Linkshänder.

Außerdem werden **arbeitsbedingte Beschwerden und Erkrankungen sowie Berufskrankheiten** am Hand-Arm-System aufgezeigt.
Diese können durch zwei wesentliche Belastungsarten entstehen oder verschlimmert werden.

1. Hand-Arm-Vibrationen

Hand-Arm-Vibrationen sind mechanische Schwingungen, welche über die Handinnenfläche bzw. die Finger in das Hand-Arm-System übertragen werden.

2. Physische Belastungen

Zur vorwiegend physischen Belastungen bezüglich Hand-Arm-System gehören repetitive Tätigkeiten mit stark wiederholenden Arbeitszyklen und Bewegungen, sowie Tätigkeiten mit erhöhten statischen bzw. dynamischen Kraftanstrengungen in ergonomisch ungünstigen Hand-Arm-Haltungen.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
•**Hand-Arm-System**
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Das ausführende Organ des Hand-Arm-Systems ist die Hand.

Die Hand ist ein höchst differenziertes Bewegungsorgan. Sie besteht aus einem komplizierten Knochensystem mit 27 Einzelknochen, welche in ein dichtes Geflecht von Muskeln, Bändern und Nervenbahnen eingebettet sind. Durch über 30 Einzelmuskel wird eine große Bewegungsfreiheit und präzise Bewegungssteuerung ermöglicht. Die Kraft, welche die Hand als feingliedriges Greif- und Tastorgan benötigt, bezieht sie aus der Muskulatur des Vorderarms. In der Hand befinden sich Sehnen, die diese Kraft übertragen.

Über das Handgelenk sind Hand- und Vorderarm gelenkig miteinander verbunden. Die Umwendbewegungen des Vorderarms finden zwischen Elle und Speiche statt und betragen 180^{O}. So kann die Handfläche nach oben und unten gewendet werden.

An den Unterarm schließen sich der Oberarm-, Schulter- und Nackenbereich an. Auch hier befinden sich komplizierte Gelenk-, Muskel- und Nervensysteme.

Hand-Arm-System

Abbildung: /1/

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•**Händigkeit**
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Vor allem feinmotorische Tätigkeiten sollten immer mit der bevorzugten Hand ausgeführt werden können, um zusätzliche Belastungen des Hand-Arm-Systems zu vermeiden.

Ob eine Arbeitsaufgabe wirklich händigkeitsrelevant ist, können Sie mit nebenstehenden Schema entscheiden.
Quelle: /20/

Folgende Hinweise gelten für die händigkeitsgerechte Gestaltung von Arbeitsplätzen:

- Arbeitsmittel, die in rechts- und linkshändigen Varianten vorkommen, eindeutig kennzeichnen
- Arbeitsabläufe so planen, dass sie ggf. problemlos auf Linkshänder angepasst werden können
- Leuchtmittel so anbringen, dass Linkshänder nicht automatisch im Schatten des eigenen Arms arbeiten
- Maschinen mit asymmetrischer Handhabung ggf. so umrüsten, dass eine Umstellung auf linkshändige Bedienung möglich ist
- bei der Anschaffung von Geräten darauf achten, ob sie für eine rechts- wie linksseitige Benutzung adaptierbar sind, z.B. durch Umstecken eines Griffes

Quelle: /21/

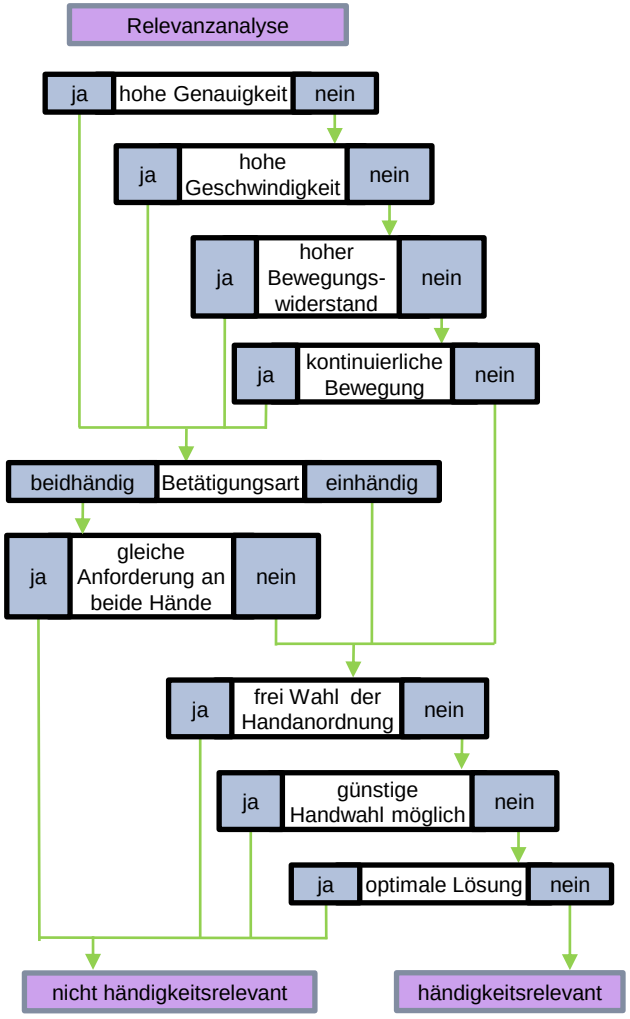


Abbildung: /19/

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•**Hand-Arm-Vibrationen**
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Jede Arbeitshandlung mit Händen und Armen ist mit der Entstehung und Fortleitung von Kräften über Muskel, Sehnen, Gelenke und Knochen verbunden. Kommt unser Körper mit schwingenden (> 4x / Sekunde einwirkenden) Kräften in Kontakt, entstehen im Körper entsprechend unserer Übertragungs- und Anregungseigenschaften mechanische Schwingungen (Vibrationen).

Hand-Arm-Vibrationen können zu

- akuten Gefährdungen der Gesundheit (z.B. Verminderung der Hautdurchblutung), welche (u.U. nach relativ kurzer Zeit) wieder abklingen,
- in Abhängigkeit von dem Ausmaß und der Dauer der Belastung über einen längeren Zeitraum (Jahre) aber auch zu bleibenden Schäden und zur
- Gefährdung der Sicherheit

führen.

Die Beanspruchung des einzelnen Menschen hängt vom Zusammenwirken der einwirkenden Vibrationen und seinen individuellen körperlichen Gegebenheiten ab. Vibrationsbedingte Beschwerden beeinflussen die berufliche Tätigkeit und verursachen darüber hinaus Probleme im privaten Bereich. Selbst alltägliche Aufgaben wie das Auf- und Zuknöpfen von Kleidung können durch die resultierenden Schädigungen erschwert werden.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•**Hand-Arm-Vibrationen**
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Beschwerden und Erkrankungen

Die Einwirkung von Vibrationen auf den Menschen geschieht durch den Kontakt der Hand mit der Belastungsquelle (überwiegend Greifkontakt).

Bei der Wirkung auf die Hand bzw. das Hand-Arm-System ist deren Anregbarkeit zu Schwingungen zu beachten. Sie ist für die Wahrnehmung am größten im Frequenzbereich von 10 bis 30 Hz.

Bei Beschäftigten, welche langfristig (täglich über Jahre hinweg) hohen Vibrationsexpositionen ausgesetzt waren, sind
- Schäden am Muskel- Skelettsystem (insbesondere der Gelenke),
- Schäden an den Blutgefäßen der Finger und
- neurologische Störungen der Finger und Hände, möglicherweise auch das Karpaltunnelsyndrom, festgestellt worden.

Zu beachten ist, dass neben dem Risiko von Erkrankungen mit der Vibrationsexposition auch zunehmend Diskomfortempfindungen auftreten und die Arbeitsleistung beeinträchtigt werden kann.

Da mit vibrierenden Werkzeugen gearbeitet wird, ist zu prüfen, ob es Kombinationswirkungen mit der Handhabung der Geräte (Gewicht, Kraftaufwand, Greifbarkeit) gibt. Weitere Kombinationsbelastungen betreffen die Arbeitsumgebung (u.a. Kälte, Nässe).

In Deutschland und vielen anderen europäischen und weiteren Industriestaaten (Japan, Kanada) werden durch Hand-Arm-Vibrationen verursachte Knochen-, Gelenk- und Gefäßerkrankungen sowie neurologische Störungen als Berufskrankheit anerkannt (-> Link).

Hinweis:
Ein umfassender Überblick zur Wirkung von Schwingungen auf die Gesundheit ist im CEN – Bericht CR12349 von 1996 enthalten.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Beschwerden und Erkrankungen → **Schäden am Muskel-Skelettsystem**

Der Umgang mit vibrierenden Geräten beansprucht die Muskeln des Hand-Arm-Systems und kann u.a. zu ermüdungsbedingten Beschwerden führen.

Langfristige oder besonders hohe momentane Belastungen verursachen Verschleißerscheinungen am Muskel- Skelettsystem (u.a. Arthrosen). Dabei überlagern sich Defekte mit bestehenden Vorschäden. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass Vibrationseinwirkungen auch außerberuflich verursacht werden können (z.B. beim Schießsport, Motoradfahren).

An dieser Stelle ist auf den engen Zusammenhang zwischen Lebensalter und dem Auftreten degenerativer Muskel-Skelett-Erkrankungen hinzuweisen. In höherem Alter sind Abnutzungserscheinungen generell häufiger. Erkrankungen des Muskel-Skelett-Erkrankungen und die dadurch bedingten funktionellen Einschränkungen erlangen besonders im Alter eine hohe soziale Bedeutung. Langjährige berufliche Belastungen verstärken diese Entwicklung.

Skelettschäden betreffen u.a. die Hand- und Ellenbogengelenke. Weiterhin sind Muskelschwäche, Schmerzen in den Händen und verringerte Muskelkraft, Entzündungen von Sehnen und Sehnenscheiden sowie krankhafte Veränderungen der Beugesehnen der Handinnenflächen festgestellt worden.

Bei Schäden am Muskel-Skelettsystem werden Arthrosen der Hand-, Ellenbogen- und evtl. der Schultergelenke, Ablösung von Knochenteilen in Gelenken Osteochondrosis Dissecanns), Handwurzelerkrankungen (Mondbeinnekrose, Lunatummalazie (Morbus Kienböck)) unterschieden

In Deutschland können „Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen“ als Berufskrankheit Nr. 2103 anerkannt werden.

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
- Hand-Arm-System
- Händigkeit
- **Hand-Arm-Vibrationen**
- Physische Belastungen

Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Beschwerden und Erkrankungen → **Schäden am Muskel-Skelettsystem**

Arthrosen

Was ist Arthrose?
http://www.arthrose.de/arthrose/was-ist-arthrose.html

Arthrosen können u.a. am Handgelenk, am Ellenbogen und an der Schulter auftreten.

Osteochondrosis Dissecans

Was ist Osteochondrosis Dissecans?
http://www.gesundheit-heute.de/gh/ebene3.html?id=1805

Mondbeinnekrose

Was ist Mondbeinnekrose?
http://www.baur-fromberg.de/mondbeinnekrose.php
http://www.ak-medizin.de/lunatum/index.htm

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Beschwerden und Erkrankungen → **Schäden an den Blutgefäßen der Finger**

Bei Vibrationseinwirkung von ca. 20 Hz bis 1000 Hz sind an den betroffenen Händen bzw. Fingern, an denen die Krafteinleitung erfolgt, in Abhängigkeit von der Vibrationsdosis vorübergehende Störungen der Durchblutung festgestellt worden. Sie können zu bleibenden Schäden an den Blutgefäßen führen und werden als „Raynaud - Syndrom“, „Weißfingerkrankheit“ oder „vibrationsbedingtes vasopastisches Syndrom (VVS)“ bezeichnet. Die betroffenen Finger erscheinen extrem blass und kalt. Es können Empfindungsstörungen und Schmerzen auftreten. Bei fortgesetzter Exposition kann das Tastgefühl vermindert werden bzw. es kommt zu Einschränkungen der manuellen Beweglichkeit und damit zu Beeinträchtigungen der Zuverlässigkeit und Effektivität der Arbeitsleistung.

In Deutschland können „vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben ursächlich waren oder sein können“, als Berufskrankheit Nr. 2104 anerkannt werden.

Weißfingerkrankheit

Foto: /3/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•**Hand-Arm-Vibrationen**
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

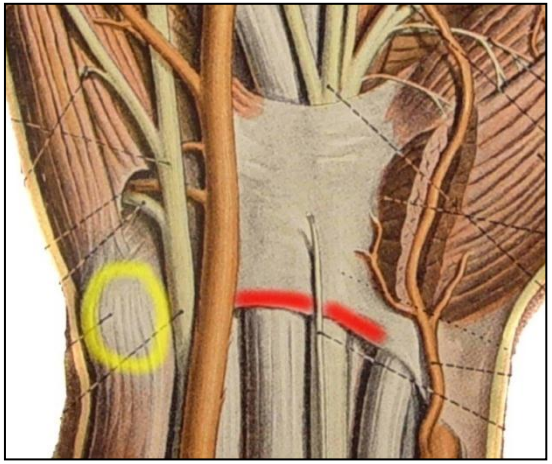
Beschwerden und Erkrankungen → Neurologische Störungen der Finger und Hände

Neurologische Störungen führen u. a. zu Taubheit und/oder Kribbeln in den Fingern. Es kann zu Beeinträchtigungen der Temperaturempfindung und des Tastsinns und letztlich zur Verminderung der manuellen Beweglichkeit kommen.

Ob ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten des „Karpaltunnelsyndroms“, eines Kompressionssyndroms von Nerven und Sehnen im Bereich der Handwurzel (siehe „Physische Belastungen“, „Muskel-, Skelett – Funktionsstörung“) und Vibrationsexposition besteht, muss noch untersucht werden.

Muskelschwund infolge Karpaltunnelsyndrom

Foto: /4/



Karpaltunnelsyndrom

Abbildung: /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Kombinierte Wirkungen von Hand-Arm-Vibration und anderen Belastungen

Hand-Arm-Vibrationen treten in der Regel nicht isoliert auf. So ist zu fragen, welche weiteren Faktoren vibrationsbedingte Schäden fördern.

Da Vibrationen u. a. die Durchblutung der Hand beeinträchtigen, sind Interaktionen mit
- statischen und dynamischen Ankopplungskräften (Andruck- und Greifkräften),
- Kälte und Nässe

zu erwarten.

Hohe Ankopplungskräfte *) bewirken eine intensivere Einleitung der an der Einleitungsstelle vorliegenden Schwingbeschleunigung in das Hand-Arm-System. Geringere Ankopplungskräfte reduzieren hingegen die Vibrationseinwirkung.

Hand-Arm-Vibrationen können zu Durchblutungsstörungen der Finger und zu neurologischen und motorischen Funktionsstörungen an Händen und Armen durch Veränderungen an sensorischen Systemen, Sehnen und Knochen führen (→ VVS –Syndrom). Es wurde festgestellt, dass der Verlauf des VVS - Syndroms durch persönliche Merkmale (Sensibilität), bestehende Erkrankungen, Medikamente und das Verhalten (u. a. Rauchen) beeinflusst werden kann.

Die gleichzeitige Einwirkung von Lärm oder gehörschädigenden Gefahrstoffen (u.a. in Abgasen von brennkraftbetriebenen Geräten und in Verbrennungsrauch enthalten) könnte wegen der gefäßverengenden Lärmwirkung additive Effekte hervorrufen, die auf Durchblutungsstörungen zurückzuführen sind.

*) Für Ankopplungskräfte gibt es die DIN 45679

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•**Hand-Arm-Vibrationen**
•Physische Belastungen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gegenwärtig sind die wissenschaftlichen Belege für Kombinationswirkungen in ihrer Ausprägung noch nicht abgesichert. Deshalb lassen sich aus dem gegenwärtigen Wissensstand noch nicht umfassend abgesicherte quantitative Abschätzungen der Wechsel- und Kombinationswirkungen ableiten.

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Definition

Zur vorwiegend physischen Belastungen bezüglich Hand-Arm-System gehören repetitive Tätigkeiten mit stark wiederholenden Arbeitszyklen und Bewegungen, sowie Tätigkeiten mit erhöhten statischen bzw. dynamischen Kraftanstrengungen in ergonomisch ungünstigen Hand-Arm-Haltungen.

Repetitive Tätigkeiten im Baugewerbe (Eisenflechter)
Foto: /10/

Arbeitsarten mit erhöhten physischen Belastungen bezüglich des Hand-Arm-System:

- Arbeit an der Montagelinie (z.B. Metall- und Elektroindustrie);
- Bauarbeiten;
- Arbeiten in der Textilindustrie;
- Arbeiten im Dienstleistungssektor (z.B. Haare schneiden);
- Arbeiten in der Fleischindustrie;
- Büroarbeiten;
- Verpackungstätigkeiten

Schleiftätigkeiten mit hohen physischen Belastungen des Hand-Arm-Systems
Foto: /6/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Fakten zum Thema Muskel- und Skeletterkrankungen durch physische Belastungen
(nach OSHA-Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz)

- Muskel- und Skeletterkrankungen gehören zu den häufigsten arbeitsbedingten Gesundheitsproblemen in den 27 EU-Mitgliedsstaaten
- 62 % der Arbeiter in den EU-Staaten führen über ein Viertel der Arbeitszeit oder länger repetitive Hand- und Armbewegungen aus. 46 % nehmen schmerzhafte oder ermüdende Körperhaltungen ein. 35 % tragen oder bewegen schwere Lasten.
- Die davon betroffenen Wirtschaftsbereiche sind das Baugewerbe und die Landwirtschaft.
- Muskel- und Skeletterkrankungen sind kostspielige Erkrankungen aufgrund ihrer direkten Kosten (Krankenkasse, Lohnfortzahlung, Arzt- und Verwaltungskosten), sowie der indirekten Kosten durch die Einbußen an Produktivität.

http://osha.europa.eu/fop/germany/de/topics/belastungen_des_muskel-skelett-systems/grundlagen_msd

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Arbeitsbedingte physikalische Risikofaktoren:

- Repetitivität
- Statische Kraft / Kraftanstrengung
- Ungünstige Hand-Arm-Haltungen und Bewegungen

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Repetitivität
Ergänzende Informationen: BGI Report 7011

(repetitive Tätigkeiten / Arbeitszyklen / Bewegungen)

Empfehlungen zur Einschätzung „hohes Risiko“ bei repetitiver Arbeit (nach Kilbom, 1994)

Die für eine Gelenkregion angegebenen Häufigkeiten von Bewegungen bzw. Kontraktionen pro Minute dienen der Einschätzung darüber, ob die repetitive Arbeit mit einem hohen Risiko für HAS verbunden ist.

Repetitive und kraftbetonte Bewegungen der Finger-Hand bei der Scherenbetätigung
Foto: /5/

Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität und berufliche Tätigkeit
Tabelle: /1/

Körperregion	Bewegungsfrequenz / Kontraktionen	Risikoerhöhung durch Mitwirkung folgender Faktoren
Schulter	> 2,5 / Minute (mit Literaturnachweis)	→ Hohe Kraftanforderung → Hohe Bewegungsgeschwindigkeit → Statische Haltungen → Extreme Haltungen → Bewegungsmonotonie → Dauer der repetitiven Tätigkeit
Oberarm / Ellenbogen	> 10 / Minute (mit Literaturnachweis)	
Unterarm / Handgelenk	> 10 / Minute (mit Literaturnachweis)	
Finger	> 200 / Minute (ohne Literaturnachweis)	

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Statische Kraft / Kraftanstrengung

Die Repetivität wird durch die mehr oder weniger deutlich sichtbare Bewegungen des Hand-Arms erkannt.

Die **statische Belastung / Kraftanstrengung** ist ein Verharren des Hand-Armes in einer Position bei gleich bleibendem oder gering veränderlichem Kraftniveau (z.B. Halten von Handwerkzeugen: Bohrmaschinen, Winkelschleifer etc.).

Beides können bei einer Tätigkeit vorkommen (siehe Beispiel in der Abbildung).

Ab welcher Dauer dieses Verharrens in einer Position von einer statischen Kraftbelastung zu sprechen ist, variiert in der Fachliteratur von >4 s über >20 s bis zu 1 min, bzw. als prozentualer Zeitanteil am Arbeitszyklus.

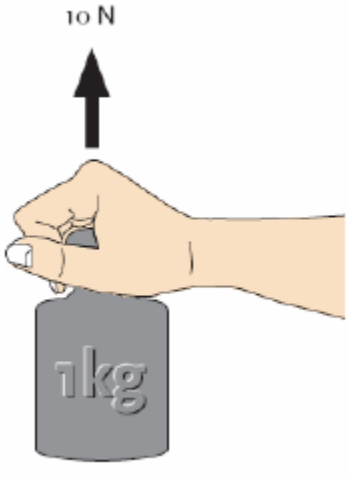
Kombinierte Wirkung von mehreren Belastungen bei der Arbeit mit dem Winkelschleifer (Statische Halte- und Haltungskräfte, Schwingungen, Lärm)
Foto: /6/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Statische Kraft / Kraftanstrengung

In der Ergonomie wird zwischen Haltungskraft (Körperhaltung) und Aktionskraft unterschieden.

Aktionskraft ist eine Körperkraft, die nach außen vom Körper aus wirkt. Sie ergibt sich aus der Massenkraft, aus der Muskelkraft oder aus beiden zusammen. Massen- und Muskelkraft können sich je nach Betrag und Richtung in ihrer Wirkung verstärken oder abschwächen.
Die Höhe der Aktionskräfte wird in N (Newton) angegeben. 10 N werden benötigt, um 1 kg zu halten.



Aufzubringende Aktionskraft bei einem Gewicht von 1 kg (10N)

Abbildung: /1/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Ungünstige Hand-Arm-Haltungen und Bewegungen

Nach Erkenntnissen aus der Fachliteratur bedeuten Abweichungen der Gelenkstellung von der Neutral-Position hin zu den maximalen Winkelgraden, Belastungen sowohl für die Muskeln als auch für passiven Strukturen der Gelenke (z.B. Bänder) sowie die ihrer Umgebung.

Ergonomisch ungünstige Handhaltungen und Bewegungen
Fotos: /6/

Im Rahmen von Bewegungen verändern sich auch die Gelenkwinkel in benachbarten Gelenken. Die Gelenkstellungen benachbarter Gelenke beeinflussen sich durch Muskeln, die über die beide Gelenke hinweg ziehen und Funktionen haben.

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Statische, ungünstige Hand-Arm-Haltungen

Gegenüberstellung verschiedener Armhaltungen nach BOSCH

Die Armhaltungen links sind wenig belastend und können über die Schichtzeit problemlos ausgeübt werden (bei gelegentlichem Haltungswechseln)

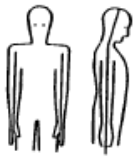
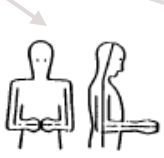
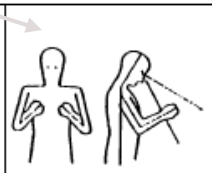
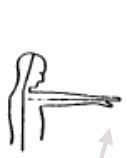
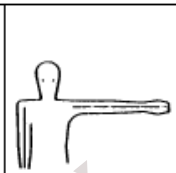
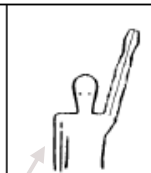
						
Beschreibung der Armhaltungen	Ober- und Unterarm herabhängend	Oberarm herabhängend und Unterarm waagrecht nach vorne	Ober- und Unterarmstellung so, daß die Hand etwa auf Herzhöhe und im normalen Blickbereich liegt	Ober- und Unterarm horizontal nach vorne gestreckt	Ober- und Unterarm horizontal zur Seite gestreckt	Ober- und Unterarm nach oben gestreckt
Belastung der Muskeln durch Haltungsarbeit	keine Belastung der Armmuskulatur	Die Oberarmmuskulatur wird durch das Halten des Unterarmgewichts belastet.	Die Schulter und die Oberarmmuskulatur wird durch das Fixieren des Armgewichtes belastet	Die statische Belastung der Schulter- und Armmuskulatur liegt über der Dauerleistungsgrenze		
Mögliche Dauer der Armstellung	theoretisch unbegrenzt	über die Schichtzeit bei gelegentlichem Haltungswechsel		kurzzeitig		
Auswirkungen	keine	Mit zunehmender Belastung wird in den einzelnen Muskeln die Durchblutung gedrosselt. Eine Muskelermüdung tritt auf, wenn der Sauerstoffbedarf die Sauerstoffversorgung übersteigt.				Die Durchblutung der arbeitenden Muskeln wird mit zunehmender Höhe über dem Herzen schlechter, da der vom Herzen zu überwindende hydrostatische Druck größer wird.
Bemerkungen	-	gute Leistungsfähigkeit, große Bewegungsfreiheit	etwa bis Herzhöhe gute Leistungsfähigkeit, Armhaltung mit günstigem Blickwinkel	Begrenzte Leistungsfähigkeit		Die Leistungshöhe und -dauer nimmt mit zunehmender Arbeitshöhe über der Herzhöhe erheblich ab.
Anwendung	Lastentragen	grobe Arbeit mit geringer visueller Kontrolle	feine Arbeit mit visueller Kontrolle (z. B. Montage und Prüftätigkeit)	nur für kurze Tätigkeitsabschnitte geeignet		

Abbildung: /5/

Aus dieser Gegenüberstellung geht hervor, dass die drei Armhaltungen (rechts) hohe Belastungen mit sich bringen und deshalb nur für kurze Tätigkeitsabschnitte geeignet sind.

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Eine Evaluation der physikalischen arbeitsbedingten Risikofaktoren erfolgte 1997 in einer Literatur-Übersichtsstudie des NIOSH- Institutes in USA in Bezug auf die einzelnen Gelenkregionen: Hand-Arm-Schulter-Nacken. Die Ergebnisse sind in der folgende Tabelle zusammengefasst (s. Bernard, 1997).
Die Wirkungen teilen sich in drei Bereiche: stark, mäßig und schwach.

Wirkung von physikalischen Belastungen auf Muskel-Skelett-Beschwerden in

Regionen des Hand-Arm-Schulter-Systems

Tabelle: nach /2/, abgewandelt nach /4/

Körperregion	„Wirkung stark“ durch Risikofaktor	„Wirkung mäßig“ durch Risikofaktor	„Wirkung schwach“ durch Risikofaktor
Nacken /Schulter	• Haltung	• Repetitivität • Kraftanstrengungen	• Vibration
Schulter		• Repetitivität • Haltung	• Kraftanstrengung • Vibration
Ellenbogen	• Kombination von allen	• Kraftanstrengung	• Repetitivität • Haltung • Vibration
Hand/ Handgelenk *(Karpaltunnelsyndrom Tendinitis)*	• Kombination von allen	• Repetitivität • Haltung • Vibration	• Haltung *

** je nach Krankheit*

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Zusammenhang zwischen Beschwerden im:

Nacken und physischen Arbeitsfaktoren
Schulter/Oberarm und physischen Arbeitsfaktoren
Ellenbogen/Unterarm und physischen Arbeitsfaktoren
Handgelenk/Hand und physischen Arbeitsfaktoren

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Zusammenhang zwischen Beschwerden im Nacken und physischen Arbeitsfaktoren

Ein Zusammenhang besteht, wenn mindestens einer dieser Faktoren:

- Extreme Kopfflexion (Kinn auf der Brust), den größten Teil des Arbeitstages
- Sitzen mit statischer Haltung von Nacken und obere Extremitäten, den größten Teil des Arbeitstages
- Handarbeit ohne Armabstützung, den größten Teil des Arbeitstages
- Hochrepetitive Kopfbewegungen nach hinten (Extension), den größten Teil des Tages
- Hochrepetitive Kopfbewegungen nach vorn (Flexion), den größten Teil des Tages
- Hochrepetitive Bewegungen der oberen Extremitäten, den größten Teil des Tages

Quelle: nach /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Zusammenhang zwischen Beschwerden im Schulter/Oberarm und physischen Arbeitsfaktoren

Ein Zusammenhang besteht, wenn mindestens einer dieser Faktoren:

- Halten der Hand hinter dem Rumpf, wesentliche Teile des Arbeitstages
- Halten der Hand auf der anderen Seite des Rumpfs, wesentliche Teile des Arbeitstages
- Halten der Schulter in extremer Auswärtsdrehung, wesentliche Teile des Tages
- Weites Halten des Armes für mehrere Minuten, wesentliche Teile des Tages
- Heben der Hand über Schulterhöhe, wesentliche Teile des Tages
- Hochrepetitive Bewegungen der oberen Extremitäten, wesentliche Teile des Tages
- Hohe Kraftaufwendungen in Verbindung mit o.g. repetitiven Bewegungen und Haltungen

Quelle: nach /2/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Zusammenhang zwischen Beschwerden im Ellenbogen/Unterarm und physischen Arbeitsfaktoren

Ein Zusammenhang besteht, wenn mindestens einer dieser Faktoren:

- Extreme Ellenbogenflexion, wesentliche Teile des Tages
- Extreme Ellenbogenextension, wesentliche Teile des Tages
- Extreme Pronation/Supination des Unterarms, wesentliche Teile des Tages
- Hochrepetitive Bewegungen von Ellenbogen und Handgelenk, den größten Teil des Tages
- Hohe Kraftaufwendung der Unterarmmuskulatur, wesentliche Teile des Tages
- Kombination der o.g. Merkmale Haltung, Repetition und Kraft

Quelle: nach /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
Inhaltsverzeichnis

Zusammenhang zwischen Beschwerden in Handgelenk/Hand und physischen Arbeitsfaktoren

Ein Zusammenhang besteht, wenn mindestens einer dieser Faktoren:

- Extreme Handgelenkstellung, wesentliche Teile des Tages
- Halten von Werkzeugen oder Objekten mit Fingergriff, den größten Teil des Tages
- Hochrepetitive Bewegungen von Handgelenk, Hand und Finger, den größten Teil des Tages
- Hohe Kraftaufwendung mit der Hand, wesentliche Teile des Tages
- Kombination der o.g. Merkmale Haltung, Repetition und Kraft
- Vibrationseinwirkung durch Handwerkzeuge mehr als eine Stunde pro Tag
- Einwirkung von Kälte, den größten Teil des Tages

Quelle: nach /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Muskel-Skelett-Funktionsstörung / Erkrankung des Hand-Arm-Schulter-System

Weitere Erläuterungen siehe: BGI Report 7011

Übersichtsarbeit unterschiedet im Bereich der oberen Extremitäten 12 wesentliche Beschwerden bzw. Symptome:

(1) Zervikales Schmerzsyndrom

(2) Zervikobrachiales Schmerzsyndrom

(3) Rotatorenmanschettensyndrom

(4) Epicondylitis medialis und lateralis

(5) Cubitaltunnelsyndrom/Kompression des N. ulnaris am Ellenbogen

(6) Radialtunnelsyndrom/Kompression des N. radialis

(7) Peritendinitis/Tendosynovitis der Flexoren oder Extensoren des Unterarmes und des Handgelenkes

(8) Tendovaginitiden (stenosans, de Quervain)

(9) Karpaltunnelsyndrom

(10) Guyon-Kanal-Syndrom/Kompression des N. ulnaris am Handgelenk

(11) Raynaud-Phänomen im Zusammenhang mit Hand-Arm-Vibration

(12) Arthrose der distalen Gelenke der oberen Extremitäten

Quelle: nach /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Muskel-Skelett-Funktionsstörung / Erkrankung des Hand-Arm-Schulter-System

Weitere Erläuterungen siehe: BGI Report 7011

(1) Zervikales Schmerzsyndrom

Hierbei handelt es sich um Erscheinungen, welche direkt oder indirekt von z.T. degenerativen Veränderungen zervikaler Bewegungssegmente ausgehen und auf die Halsregion beschränkt bleiben. Die Beschwerdebilder sind charakterisiert durch positionsabhängige Schulternackenschmerzen, Muskelverspannungen und Bewegungseinschränkungen der Halswirbelsäule (HWS).

(2) Zervikobrachiales Schmerzsyndrom

Es ist dem zervikalen Schmerzsyndrom ähnlich ,geht jedoch mit Ausstrahlung in die obere Extremität einher. Charakteristisch ist der nächtliche Schmerz, der mit „Ameisenkribbeln" und Taubheitsgefühl im entsprechenden Dermalem einhergeht. Am häufigsten ist die untere Halswirbelsäule betroffen (KRÄMER und GRIFKA, 2005).

(3) Rotatorenmanschettensyndrom

Die Hauptsymptome sind intermittierende, belastungsabhängige Schmerzen in der Schulterregion und Funktionseinschränkungen aufgrund muskulärer Schwäche verbunden mit Schmerzen. Schmerzen treten insbesondere nachts beim Schlafen auf der betroffenen Seite auf. Typisch ist der schmerzhafte Bogen bei Bewegung des seitlich ausgestreckten Armes von unten nach oben zwischen 60 "und 120°).

Quelle: nach /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Muskel-Skelett-Funktionsstörung / Erkrankung des Hand-Arm-Schulter-System

Weitere Erläuterungen siehe: BGI Report 7011

(4) Epicondylitis medialis und lateralis

Bezeichnet einen entzündlichen Zustand von Muskel- und Sehnenverbindungen oder der Muskelansatzstellen im Bereich des Ellenbogens bzw. oberen Unterarms. Leitsymptom ist der Schmerz. Die Beschwerden können mit einer Schwächung der Greiffunktion einhergehen. Zugleich können die Symptome durch das Ergreifen oder Anheben von Objekten provoziert werden (z.B. bei Einwärts- oder Auswärtsdrehen des gebeugten Unterarms oder bei Streckung im Ellbogen).

5) Cubitaltunnelsyndrom/Kompression des Nerve am Ellenbogen

Das Cubitaltunnelsyndrom ist die zweithäufigste durch Kompression ausgelöste Nervenerkrankung der oberen Extremitäten (z.B. BOZENTKA, 1998). In der Literatur wie folgt beschrieben: Kribbeln und Taubheitsgefühl im vierten und fünften Finger sowie am ulnaren (ellenbogenseitigen) Rand der Handfläche. Die muskuläre Schwäche kann variieren. Die Symptome können sich über Nacht, abhängig von der Schlafposition, verschlechtern.

(6) Radialtunnelsyndrom

Das „Radial-Tunnel-Syndrom" (RTS) ist grundsätzlich charakterisiert als Unterarmschmerz ohne motorische Schwächung.

Quelle: nach /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Muskel-Skelett-Funktionsstörung / Erkrankung des Hand-Arm-Schulter-System

Weitere Erläuterungen siehe: BGI Report 7011

(7) Tendintis im unterarm und im Handgelenk

Tendinitis und Tendosynovitis sind einige Ausdrücke, die pathologische Prozesse in oder um die Sehnen beschreiben (ALMEKINDERS und TEMPLE, 1998). In medizinischen Wörterbüchern wird Tendinitis als Entzündung der Sehnen und des Sehnen-Muskel-Gefüges definiert. Laut medizinischer Lehrbücher ist die Tendinitis der beugenden Muskeln am Unterarm durch intermittierende Schmerzen bei Bewegung der Hand bzw. des Handgelenks charakterisiert.

(8) Tendovaginitiden

Tendovaginitis ist eine Entzündung der Sehnenscheiden. Sie äußert sich in starken, stechenden oder ziehenden Schmerzen. Sehnenscheidenentzündungen treten vor allem im Bereich des Handgelenks auf. Prinzipiell sind sie überall dort möglich, wo Sehnenscheiden existieren. Sie treten im Sportbereich: Dies betrifft zum Beispiel Tennisspieler („Tennisarm“).
Eine Sehnenscheidenentzündung kann auch durch längerfristiges Überstrapazieren der Handgelenke verursacht werden. Häufig betroffene Berufsgruppen sind Schreibkräfte und Softwareentwickler, Musiker, Masseure und Physiotherapeuten sowie Monteure und Konstrukteure.

Quelle: nach /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Muskel-Skelett-Funktionsstörung / Erkrankung des Hand-Arm-Schulter-System

Weitere Erläuterungen siehe: BGI Report 7011

(9) Karpaltunnelsyndrom

Das Karpaltunnelsyndrom ist ein Begriff aus der Medizin und bezeichnet ein Kompressionssyndrom des Nervus medianus im Bereich der Handwurzel. Frauen sind etwa dreimal häufiger davon betroffen als Männer. Typisches Erstsymptom sind nächtlich auftretende Schmerzen oder Missempfindungen (Einschlafen, Ameisenlaufen) die mit Schwerpunkt im Versorgungsbereich der Nerve von der Hand diffus in den gesamten Arm einstrahlen können. Wenn die Nervenschädigung fortschreitet, kommt es zu einer Zunahme der Schwäche typischer Handmuskeln . Insbesondere durch Funktionsminderung des Daumens kommt es zu einer Behinderung.

(10) Guyon-Kanal-Syndrom/Kompression des N. ulnaris am Handgelenk

Das **Loge-de-Guyon-Syndrom** ist eine Schädigung des *Nervus ulnaris* an der Kleinfingerseite (ulnar) des Handgelenks. Sie geht mit Empfindungsstörungen und der Lähmung von Hand- und Fingermuskeln einher.

Typischerweise kommt es durch längeren äußeren Druck, beispielsweise durch Krückenlähmung oder die Lenkergriffe auf tagelangen Rad- oder Motorradtouren (Fahrradlähmung) zu einer Schädigung des Endastes des Nervus ulnaris.

Durch die Fixierung in der *Loge de Guyon* kann dieser der Bedrängung nicht ausweichen. Erste Symptome sind kribbelnde Missempfindungen des kleinen Fingers und des Ringfingers.

Zum voll ausgeprägten Krankheitsbild gehört ferner eine muskuläre Schwäche für die Fingerspreizung und für das Zusammenführen der Finger.

Quelle: nach /2/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•**Physische Belastungen**
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Muskel-Skelett-Funktionsstörung / Erkrankung des Hand-Arm-Schulter-System

Weitere Erläuterungen siehe: BGI Report 7011

(11) Raynaud-Phänomen im Zusammenhang mit Hand-Arm-Vibration

Das Raynaud-Phänomen (RP) ist charakterisiert als lokale Blässe an den Fingern nach Exposition von Kälte, emotionalem Stress oder lokalisierten Einwirkungen von Schwingungen.

Die vaskuläre Komponente des HAVS (Hand-Arm-Vibrationssyndrom) ist eine Form des sekundären RP, üblicherweise „Vibrationsinduzierte Weißfingerkrankheit" (VWF) oder „vibrationsbedingtes vasospastisches Syndrom" (VVS) genannt. Vibrationsbedingte Erkrankungen sind in DIN EN ISO63491 und im CEN-Report CR 12349 sehr ausführlich beschrieben

(12) Arthrose der distalen Gelenke der oberen Extremitäten

Medizinische Lehrbücher beschreiben Arthrose als Erkrankung des Gelenkknorpels. Die Arthrose zählt zu den degenerativen Gelenkerkrankungen. Folgeerscheinungen können Störungen der Gelenksfunktion, Knirschen und Reiben bei Bewegung und nach längerer Zeit Veränderungen der Gelenkoberfläche sein.

Quelle: nach /2/

Einführung
Grundlagen
•Hand-Arm-System
•Händigkeit
•Hand-Arm-Vibrationen
•Physische Belastungen
Physikalische Risikofaktoren
Ursache-Wirkungszusammenhänge
Beschwerden und Erkrankungen
Muskel-Skelett-Funktionsstörung
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Muskel-Skelett-Funktionsstörung / Erkrankung des Hand-Arm-Schulter-System

Weitere Erläuterungen siehe: BGI Report 7011

Folgende Krankheiten können als Auswirkung der physischen Belastungen -in zu begründenden Einzelfällen - als Berufskrankheiten anerkannt werden:

- BK 2101: Erkrankungen der Sehnenscheiden oder des Sehnengleitgewebes sowie der Sehnen- oder Muskelansätze;
- BK 2103: Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen;
- BK 2104: Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen;
- BK 2105: Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck
- BK 2106: Druckschädigung der Nerven

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Der Arbeitgeber hat nach dem Arbeitsschutzgesetz (**§5und 6 ArbSchG)** die Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdung vorzunehmen. Die Gefährdungsbeurteilung ist als gesetzlich vorgeschriebene Aufgabe effizient in die Prozesslandschaft des Unternehmens zu integrieren. Sie ist rechtskonform und nachvollziehbar durchzuführen, aktuell zu halten und zu dokumentieren. In sie sind alle vorhersehbaren Arbeitsabläufe im Unternehmen einzubeziehen. Grundsätzlich erfolgt die Gefährdungsbeurteilung tätigkeitsbezogen.

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind
• potenzielle Gefährdungen zu erkennen,
• die Exposition der Beschäftigten zu ermitteln und zu bewerten.

Die Gefährdungsbeurteilung ist
• als Erstbeurteilung für Arbeitstätigkeiten und -plätze vor Aufnahme der Tätigkeit,
• bei Änderungen der betrieblichen Bedingungen (z.B. Einsatz neuer Maschinen, Änderung des Arbeitsverfahrens,
• der Arbeitsbedingungen) und
• der Expositionsdauer,
• in regelmäßig festzulegenden Abständen und
• bei sonstigen relevanten Anlässen (Unfälle, Beinaheunfälle, Havarien, Beschwerden,…)
vorzunehmen. Mögliche Anlässe sind auch Änderungen des Standes der Technik und des Regelwerkes.

Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind
• erforderliche Sofortmaßnahmen und
• weitere Maßnahmen
so festzulegen, dass Gefährdungen möglichst vermieden und verbleibende Gefährdungen so gering wie möglich gehalten werden. Bei gleichartigen Betriebsstätten, gleichen Arbeitsverfahren und Arbeitsplätzen werden die Gefährdungen nur einmal ermittelt und unter Berücksichtigung individueller Einflüsse beurteilt.

Der Arbeitgeber kann mit einer Pflichtendelegierung Aufgaben zur Gefährdungsbeurteilung übertragen, behält aber die Gesamtverantwortung für den Arbeitsschutz . Zu beachten ist, dass es hierbei unterschiedliche Verantwortlichkeiten für Arbeitgeber, Ärzte, Sicherheitsfachkräfte und andere fachkundige Personen sowie die Beschäftigten gibt.

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Der Arbeitgeber hat nach dem Arbeitsschutzgesetz (**§5und 6 ArbSchG)** die Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdung vorzunehmen. Die Gefährdungsbeurteilung ist als gesetzlich vorgeschriebene Aufgabe effizient in die Prozesslandschaft des Unternehmens zu integrieren. Sie ist rechtskonform und nachvollziehbar durchzuführen, aktuell zu halten und zu dokumentieren. In sie sind alle vorhersehbaren Arbeitsabläufe im Unternehmen einzubeziehen. Grundsätzlich erfolgt die Gefährdungsbeurteilung tätigkeitsbezogen.

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind
- potenzielle Gefährdungen zu erkennen,
- die Exposition der Beschäftigten zu ermitteln und zu bewerten.

Die Gefährdungsbeurteilung ist
- als Erstbeurteilung für Arbeitstätigkeiten und -plätze vor Aufnahme der Tätigkeit,
- bei Änderungen der betrieblichen Bedingungen (z.B. Einsatz neuer Maschinen, Änderung des Arbeitsverfahrens,
- der Arbeitsbedingungen) und
- der Expositionsdauer,
- in regelmäßig festzulegenden Abständen und
- bei sonstigen relevanten Anlässen (Unfälle, Beinaheunfälle, Havarien, Beschwerden,…)

vorzunehmen. Mögliche Anlässe sind auch Änderungen des Standes der Technik und des Regelwerkes.

Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind
- erforderliche Sofortmaßnahmen und
- weitere Maßnahmen

so festzulegen, dass Gefährdungen möglichst vermieden und verbleibende Gefährdungen so gering wie möglich gehalten werden. Bei gleichartigen Betriebsstätten, gleichen Arbeitsverfahren und Arbeitsplätzen werden die Gefährdungen nur einmal ermittelt und unter Berücksichtigung individueller Einflüsse beurteilt.

Der Arbeitgeber kann mit einer Pflichtendelegierung Aufgaben zur Gefährdungsbeurteilung übertragen, behält aber die Gesamtverantwortung für den Arbeitsschutz . Zu beachten ist, dass es hierbei unterschiedliche Verantwortlichkeiten für Arbeitgeber, Ärzte, Sicherheitsfachkräfte und andere fachkundige Personen sowie die Beschäftigten gibt.

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung bei der Exposition mit Vibrationen stellt die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV, deutsche Umsetzung der EU-Richtlinie 2002/44/EG, → Forderungen) dar.

Mit der Technischen Regel zur Lärm- und Vibrations- Arbeitsschutzverordnung (TRLV) – Teil 1 wird die LärmVibrationsArbSchV hinsichtlich der Gefährdungsbeurteilung und den dazu erforderlichen Prozessschritte konkretisiert. In dieses Kompendium wurde die TRLV eingearbeitet.

Hinweis:
Die Messung von Vibrationen ist Bestandteil des Teils 2 und die Ableitung von geeigneten Maßnahmen Bestandteil des Teils 3 der TRLV.

Es steht eine Checkliste des Fachausschusses „Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau“, Sachgebiet „Vibration“, der Berufsgenossenschaft Holz und Metall zur Unterstützung der Gefährdungsbeurteilung bei Exposition mit Hand-Arm-Vibrationen zur Verfügung.

Die TRLV gibt den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Vibrationen wieder.

Auch für die Gefährdungsbeurteilung bei Vibrationsexposition ist generell der **Arbeitgeber** verantwortlich. Er hat u.a. die dazu notwendigen Ressourcen bereit zu stellen und zu gewährleisten, dass die Gefährdungsbeurteilung nur von fachkundigen Personen durchgeführt wird. Sofern er nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse verfügt, hat er sich fachkundig beraten zu lassen und die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung an eine oder mehrere fachkundige Personen zu delegieren. **Fachkundige Personen** sind z.B. die Fachkraft für Arbeitssicherheit und der Betriebsarzt. Die Beschäftigten und ihre Vertreter sind zu informieren und einzubeziehen.
Beauftragte Personen müssen über die notwendigen betriebsspezifischen Kenntnisse verfügen, Einsicht in alle für die Gefährdungsbeurteilung erforderlichen Unterlagen nehmen können und in den Besitz aller notwendigen Informationen gelangen können. Der Arbeitgeber hat die Beschäftigten oder ihre Interessenvertretung, sofern diese vorhanden ist, entsprechend der einschlägigen Regelungen im Arbeitsschutz zu beteiligen.
Werden für die Durchführung von Arbeiten in einem Betrieb Fremdfirmen beauftragt und besteht die Möglichkeit einer so bedingten gegenseitigen Gefährdung durch Exposition mit Vibrationen, so haben sich die betroffenen Arbeitgeber bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung abzustimmen und zusammenzuwirken.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Wann ist die Gefährdungsbeurteilung bei Vibrationsexposition durchzuführen?

Wie generell im Arbeitsschutzgesetz gefordert, ist eine Erstbeurteilung für die entsprechenden Arbeitstätigkeiten erforderlich; ansonsten darf die Arbeit nicht aufgenommen werden.
Sie muss erneuert werden, wenn sich die Arbeitsbedingungen maßgeblich ändern oder Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Vorsorge dies erfordern. Anlässe hierfür können insbesondere sein:

- Einsatz neuer und zusätzlicher Maschinen oder Betriebsmittel,
- Änderung von Tätigkeiten, Arbeitsverfahren, Arbeitsumgebung oder Schutzmaßnahmen,
- Änderungen der Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung und des Technischen Regelwerkes,
- Änderungen des Standes von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstiger gesicherter arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse,
- Empfehlung des Betriebsarztes und des mit der Durchführung von speziellen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen beauftragten Arztes nach § 7 ArbMedVV.

Quelle: /15/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Wie ist die Gefährdungsbeurteilung durchzuführen?

Die Gefährdungsbeurteilung betrachtet alle voraussehbaren Arbeitsabläufe im Unternehmen.
Bei gleichartigen Betriebsstätten, vergleichbaren Arbeitsverfahren und Arbeitsplätzen müssen die Gefährdungen nur einmal ermittelt und dann unter Berücksichtigung der konkreten Einflüsse beurteilt werden.

Kommt ein Arbeitstag mit besonders abweichender oder hoher Vibrationsexposition selten vor, so ist dieser Tag als ein separater repräsentativer Arbeitstag zu betrachten.

Hinweis:
Auch bei Arbeitsplätzen, an denen die Vibrationsbelastung großen saisonalen Schwankungen unterliegt (z. B. bei Winterdiensten), ist es zweckmäßig, mehrere repräsentative Arbeitstage (z. B. Winterzeit und übrige Jahreszeit) zu unterscheiden. Die Ergebnisse und die damit verbundenen Maßnahmen sind dann in Abhängigkeit von der jeweiligen Arbeitssituation für die unterschiedenen repräsentativen Arbeitstage getrennt zu betrachten (siehe TRLV, Teil 1).

Zur Gefährdungsbeurteilung ist der Tages-Vibrationsexpositionswert als Kennwert, der die auf einen einzelnen Beschäftigten oder eine Gruppe von gleichartig belasteten Beschäftigten einwirkende Vibrationsbelastung beschreibt, heranzuziehen.

Bei Exposition der Beschäftigten durch Vibration darf die Tätigkeit erst aufgenommen werden, nachdem eine entsprechende Gefährdungsbeurteilung vorgenommen worden ist . Sie ist prinzipiell nicht zulässig, wenn die Expositionsgrenzwerte überschritten werden!

Eine strukturierte Vorgehensweise zur Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen wurde vom Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam erarbeitet (Link zur Vorgehensweise auf http://www.baua.de).

Quelle: nach /15/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

1. Schritt:
Festlegen von Arbeitsbereichen und Tätigkeiten für die Gefährdungsbeurteilung (Strukturierung der Fertigungsbereiche)

Zunächst ist zu ermitteln, ob Beschäftigte Tätigkeiten mit Vibrationsexposition durchführen.

Als Vorstufe ist es sinnvoll, zunächst entsprechend der Unternehmens- und Prozessstruktur zusammengehörige Arbeitsbereiche bzw. Tätigkeiten zusammenzufassen. Wenn die Vibrationsexpositionen in diesen Bereichen unterschiedlich sind, sollten sie nach der Vibrationsbelastung weiter strukturiert werden. Diese Vorgehensweise unterstützt auch die Planung erforderlicher Vibrationsminderungsmaßnahmen.

Hinweise:
Damit ist es sinnvoll, vor der eigentlichen Gefährdungsbeurteilung eine Analyse der Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens (Arbeitsanalyse) vorzunehmen.
In diesem Zusammenhang sollte geprüft werden, ob für die Arbeitsplätze bzw. Arbeitsbereiche bereits geeignete Arbeitsanalysen (möglichst mit Daten der Vibrationsexposition zur Verfügung stehen.
Zunächst ist jede Maschine zu berücksichtigen; es dürfen nicht willkürlich Maschinen / Arbeitsmittel von der Gefährdungsbeurteilung ausgeschlossen werden!
Falls eine Zusammenfassung von Unternehmensbereichen nicht möglich ist, muss für jeden Arbeitsplatz bzw. jede Maschine an welchen Vibrationsexpositionen zu erwarten ist, eine separate Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden!

Beispiele für Arbeitsplätze mit relativ hohen Vibrationsbelastungen

Holzarbeiten

Arbeiten mit Druckluftstampfern

Arbeiten mit Schlagschraubern

Aufbruchhammer

Arbeiten bei Schleifarbeiten in der Schuhindustrie

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hilfreich für das Erkennen von Gefährdungen sind Erkenntnisse zu erfahrungsgemäß besonders vibrationsintensive Geräte, Maschinen und Werkzeuge, und Checklisten zur Feststellung gefährdeter Vibrationsexpositionen. Typische Belastungsbereiche sind u.a. im Anhang 1 des BGIA – Reports 6 / 2006 enthalten.

Hinweis:
Die Beurteilung der mit einer Vibrationsexposition verbundenen Gefährdungen erfolgt grundsätzlich personenbezogen. Dazu werden in der Regel zunächst die arbeitsplatzbezogenen Expositionen bestimmt. Diese werden zeitanteilig für jeden Beschäftigten, jede Beschäftigte oder eine Gruppe von gleichartig beschäftigten Personen zum Tages-Vibrationsexpositionswert zusammengeführt (siehe Folgeschritt ; TRLV, Teil 1, 3.1).

Beispiele für Arbeitsplätze mit relativ hohen Vibrationsbelastungen

Holzarbeiten

Arbeiten mit Druckluftstampfern

Arbeiten mit Schlagschraubern

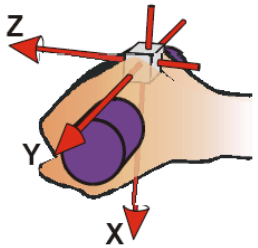
Aufbruchhammer

Arbeiten bei Schleifarbeiten in der Schuhindustrie

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

2. Schritt:
Zusammenstellen und Aufbereiten der Ausgangsdaten für die Gefährdungsbeurteilung
(Datengewinnung: siehe Abschnitt „Ermittlung“)

Die Vibrationsexposition hängt unmittelbar von den Emissionen, aber auch von der Benutzung der Arbeitsmittel und den Betriebs- und Einsatzbedingungen ab (u.a. Maschinenleistung, verwendete Werkzeuge, Eigenschaften des bearbeiteten Materials, Wartungszustand der Geräte).



Handbezogenes Koordinatensystem (Einleitrichtungen)*:

Abbildung:/7/

Gesundheitsschäden haben einen unmittelbaren Bezug zur Expositionsdauer. Deshalb ist es wichtig, die Einwirkdauern (t_i) der Vibrationsbelastungen mit den zugeordneten Belastungen (frequenzbewertete Schwingbeschleunigungen) zu ermitteln. **Dabei sind nur Zeiten von Bedeutung, in denen der Beschäftigte Greifkontakt mit dem Arbeitsmittel hat und Vibrationen ausgesetzt ist (→Einwirkdauer). Zeiten, in denen er keinen Greifkontakt mit dem Arbeitsmittel hat oder es z.B. außer Betrieb ist, spielen keine Rolle!**

Bei der Bewertung von Hand- Arm- Vibrationen sind „Vibrationsgesamtwerte“ (Vektorbetrag der Schwingbeschleunigung) zu benutzen. Diese werden aus den Schwingbeschleunigungen in den Einleitrichtungen x, y, z (Koordinatensystem) ermittelt.

Hinweise:
Zu favorisieren sind Werte, welche bereits im Unternehmen bei relevanten Expositionsbedingungen gemessen worden sind (siehe Abschnitt „Ermittlung“).
Es sind neben den Vibrationsbelastungen (Art, Ausmaß und Dauer) auch alle sonstigen bewertungsrelevanten Einflüsse (Arbeitsbedingungen [siehe Grundlagen / Hand-Arm-Vibrationen / Kombinierte Wirkungen] zu ermitteln und Hinweise aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge) zu beachten.

*) Aus praktischen Gründen wird auch ein maschinenbezogenes Koordinatensystem verwendet.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Einwirkdauern mit gleichen Vibrationsbelastungen können zusammengefasst werden.

Hinweis:
Bei Arbeitsplätzen mit gleichartigen Arbeitsbedingungen reicht die Beurteilung eines Arbeitsplatzes oder einer Tätigkeit aus.

Die ermittelten Expositionsabschnitte sollten auch zeitlich repräsentativ (bei Wiederholung annähernd gleich) sein und nicht mehr als ca. 10% belastungsfreie Zeiten (Arbeitsunterbrechungen, Pausen, Werkzeugwechsel, …) enthalten.

Quelle: /15/

So entsteht eine Unterteilung der täglichen Exposition in Expositionsabschnitte mit differenzierter Gefährdung.

Hinweis:
Teilexpositionen können durch die Benutzung unterschiedlicher Geräte oder durch unterschiedliche Einsatzbedingungen und Belastungszustände am gleichen Gerät hervorgerufen werden.

Damit wird jeder Expositionsabschnitt durch ein Wertepaar {repräsentativer Vibrationsgesamtwert} und {repräsentative Zeitdauer} charakterisiert.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ermittlung des Tages-Vibrationsexpostionswertes A(8)

Aus den repräsentativen „Vibrationsgesamtwerten“ ist mit den zugehörigen Zeitdauern der Expositionsabschnitte nun eine mittlere Vibrationsbelastung für die Schicht (8 Stunden) zu bestimmen. Diese wird als Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) bezeichnet und in m/s^2 angegeben.

Methoden:
- Manuelle Berechnung (**Berechnungsbeispiel:** EU – Handbuch, S. 49)
- Nutzung von Software (Kennwertrechner)
- Abschätzung mit Expositionspunkten

Das auf „Expositionspunkten“ beruhende Bewertungstool ermöglicht eine Bewertung ohne hohen Rechenaufwand mit Tabellen. So kann die Bewertung der Vibrationsexposition und das Management von Vibrationsminderungsmaßnahmen vereinfacht werden. Bei diesem Verfahren werden entsprechend einer Einstufungstabelle jeder Teilexposition entsprechend des Ausmaßes und der Dauer der Vibrationsexposition Punkte zugeordnet. Es ist keine spezielle Berechnung erforderlich. Die vergebenen Expositionspunkte sind über die Schicht einfach zu addieren. Die Auslöse- und Grenzwerte werden ebenfalls mit Punkten dargestellt.

Hinweis:
Es liegen u.U. noch Gefährdungsbeurteilungen in nur einer Einleitrichtung (z-Einleitung) vor. Diese Werte repräsentieren u.U. keinen realistischen Schwingungsgesamtwert und sind damit nur bedingt für eine Gefährdungsbeurteilung geeignet. Durch Verwendung der Korrekturwerte nach DIN 45694 können die Werte einer Messrichtung umgerechnet werden.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

3. Schritt:
Beurteilen (Bewerten) der Vibrationsbelastung

Es ist festzustellen, ob die Auslöse- und Grenzwerte nach der LärmVibrationsarbeitsschutzverordnung eingehalten sind. Dazu erfolgt der Vergleich des Tages-Vibrationswertes A(8) mit den Auslöse- und Expositionsgrenzwerten der Verordnung (siehe Abschnitt „Bewertung“).

Letztlich werden die Befunde
- „Auslösewert unterschritten“,
- „Auslösewert erreicht oder überschritten und Expositionsgrenzwert nicht überschritten“ oder
- „Expositionsgrenzwert erreicht oder überschritten“

erhoben.

Durch den Befund wird festgelegt, welche Maßnahmen der Unternehmer zu ergreifen hat (siehe Abschnitt „Maßnahmen“).

Hinweis:
Bei der Bewertung der Vibrationsbelastung sind prinzipiell alle relevanten Einflüsse, welche sich auf die Gefährdung auswirken (wie z. B. Wechsel- und Kombinationswirkungen) sowie die persönlichen Gegebenheiten der Beschäftigten von Bedeutung und gegebenenfalls zu beachten.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

4. Schritt:
Veranlassen von Sofortmaßnahmen, Erarbeiten eines Vibrationsminderungsprogrammes

Erreicht oder überschreitet die Vibrationsbelastung den Auslöse- / Grenzwert, sind Maßnahmen zur Verhinderung von Gesundheitsschäden zu ergreifen.

So ist bei Überschreiten der Auslösewerte ein Vibrationsminderungsprogramm aufzustellen. Bei der Überschreiten der Expositionsgrenzwerte sind unverzüglich die Gründe zu ermitteln und Sofort-maßnahmen erforderlich, um zumindest die Überschreitung der Expositionsgrenzwerte nachhaltig zu verhindern.

Hinweis:
Das Vibrationsminderungsprogramm enthält neben den Planungszielen, Verantwortlichkeiten und Termine für die Durchführung und Überwachung der Massnahmen. Insbesondere prüft der Arbeitgeber den Einsatz alternativer, nicht oder weniger gefährdender Arbeitsverfahren oder -mittel (siehe Abschnitt „Maß-nahmen“).

Die **weiteren Schritte** sind:
- die Umsetzung der Maßnahmen bzw. des Massnahmenplanes (5.),
- das Überprüfen der Wirksamkeit der Maßnahmen (6.) und letztlich
- das Fortschreiben der Gefährdungsbeurteilung (7.)

Die Prozessschritte 5 und 6 sind in der TRLV Vibrationen, Teil 3, dargestellt.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ziel der Ermittlung der Vibrationsexposition (→normative Grundlage) ist es, **charakteristische** Belastungen festzustellen (Hinweis).
Es ist zu beachten, das bei der Auswahl und Benutzung geeigneter Informationsquellen die TRLV eine Rangfolge vorgibt (siehe Benutzung von Informationsquellen)!

Verwendung von Informationsquellen (Rangfolge):
Erstens sind vorzugsweise im Betrieb vorhandene repräsentative Messwerte von Bedeutung, die an den Arbeitsmitteln und unter den konkret vorliegenden Bedingungen im Unternehmen erhoben worden sind. Dabei haben die Ergebnisse fachkundiger Messungen Vorrang vor den Ergebnissen orientierender Verfahren (z. B. den Ergebnissen von Messungen mit Dosimetern). Ergebnisse von orientierenden Verfahren sind möglichst durch weitere, immissionsbezogene Werte zu bestätigen.

Hinweis:
Dosimeter sind Messgeräte, welchen den Anforderungen nach **DIN EN ISO 8041** entsprechen. Sie sind von Schätzhilfen oder Indikatoren zu unterscheiden, die nur als zusätzliches Hilfsmittel für eine grobe Schätzung herangezogen werden können. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass Dosimetermessungen dazu beitragen können, das individuelle Verhalten zur Senkung der Vibrationen positiv zu beeinflussen.

Wenn diese Messwerte nicht vorhanden sind, sollten **zweitens** sonstige geeignete zugängliche repräsentative Vibrationsmesswerte genutzt werden. Nach ihnen kann in Gefährdungsbeurteilungen anderer Unternehmen bei vergleichbaren Arbeitsmitteln und Bedingungen, aber auch in einschlägigen Datenbanken und in der vergleichbaren Fachliteratur gesucht werden (insbesondere in branchenspezifischen Publikationen der Arbeitgebervereinigungen, der Unfallversicherungsträger, der Arbeitsschutzbehörden oder anderer Institutionen, siehe auch die jährlich aktualisierte WEB – Seite der BAUA http:// www.baua.de/TRLV). Dabei haben Daten zum gleichen Maschinentyp Vorrang vor Daten zu vergleichbaren Maschinentypen der gleichen Maschinenart.

Ein generelles Problem und damit auschlaggebend für das Verwenden der Werte stellt die Vergleichbarkeit der Einsatz- und Betriebsbedingungen dar. Das betrifft insbesondere die die Einwirkdauer der Exposition bzw. der Nutzungsdauer der Arbeitsmittel**. Vibrationswerte sind nur unter Beachtung der Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung zu verwenden**. Damit müssen Hintergrundinformationen zu den Messwerten zugänglich sein. Die Feststellung der Vergleichbarkeit mit der zu beurteilenden Belastungssituation erfordert u.U. spezielle fachliche Kenntnisse.

Quelle: nach /15/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Drittens können Emissionsangaben der Hersteller (vorgeschrieben in der Dokumentation zu den Geräten und Maschine gemäß Geräte- und Produktsicherheitsgesetz und Maschinenverordnung) genutzt werden. Diese Daten befinden sich z.B. in der Bedienungsanleitung. Falls die Emissionsangaben nicht hinreichen, sollte beim Hersteller angefragt werden, ob für den speziellen Anwendungsfall vergleichbare Daten verfügbar sind. Zu beachten ist, dass diese Werte nach besonderen Prüfvorschriften ermittelt wurden. Sie sind nur in den seltensten Fällen mit dem konkreten Einsatz der Maschinen in der Praxis vergleichbar und müssen entsprechend der Belastungssituation korrigiert werden. Dazu werden in der Regel Korrekturfaktoren verwendet (siehe Anlage 1 der TRLV, Teil 1). Im speziellen Fall ist letztlich abzuwägen, ob die Vibrationswerte für den zu beurteilenden praktischen Einsatz der Maschinen repräsentativ sind.

Wenn in den Maschinenunterlagen darüber hinaus Informationen zu den Vibrationen beim praktischen Einsatz enthalten sind, sollten diese Angaben herangezogen werden.

Viertens kann nach Orientierungswerten zur groben Schätzung in sonstigen geeigneten zugänglichen Quellen mit repräsentativen Vibrationsmesswerten recherchiert werden. Bei diesen Schätzwerten ist ebenfalls die Verwendbarkeit (u.a. Vergleichbarkeit der Einsatz- und Betriebsbedingungen) zu prüfen.

Stehen keine realistischen Vibrationsbelastungswerte oder Daten zur Abschätzung zur Verfügung und lässt sich somit die Einhaltung der Auslöse- und Expositionsgrenzwerte auf diesem Wege nicht sicher ermitteln, ist **fünftens** die Vibrationsexposition durch fachkundige Messungen festzustellen (§ 3 LärmVibrationsArbSchV).

Quelle: nach /15/

Angaben der Hersteller

Informationen und Schätzwerte zu Vibrationsemissions- und -immissionsangaben

Messung

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Angaben der Hersteller (1)

Für handgehaltene und handgeführte Arbeitsmaschinen besteht nach der EG-Maschinenrichtlinie die Pflicht, Angaben über Schwingungsemissionen mitzuteilen (Richtlinie 98/37/EG, aktuelle Fassung 2006/42/EG, national umgesetzt in der 9. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz).

Die Hersteller, Importeure und Lieferanten müssen bei Vibrationsemissionen über 2,5 m/s^2 die Emission angeben. Die Ermittlung der Emissionswerte erfolgt mit maschinenspezifischen, harmonisierten europäischen Vibrationsprüfverfahren. Sie wird in der Regel mit Labormessverfahren bei normierten, möglichst praktisch relevanten Messbedingungen vorgenommen.

Die Emissionsangaben stellen ein Produktmerkmal dar und erfolgen damit einheitlich in den EU - Mitgliedsländern . Sie können den Betriebsanleitungen der jeweiligen Maschine entnommen werden.

Hinweis:
Die Emissionsangaben dienen dem Vergleich von gleichartigen Maschinen verschiedener Hersteller, der objektiven Beurteilung von Maschinen unter Normbedingungen und als Vertragsgrundlage beim Kauf neuer Maschinen. Sie stellen keine Immissionsgrenzwerte im Arbeitsschutz dar, werden aber bei Beachtung der konkreten Belastungssituation als Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung eingesetzt.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Angaben der Hersteller (2)

Eine Anleitung zur Abschätzung, Beurteilung und Dokumentation der durch den Einsatz von handgeführten Maschinen verursachten Tages-Schwingungsbelastung enthält die Vornorm DIN V 45694. Sie beruht auf der Vorgehensweise nach den Normen EN ISO 5349-1 und EN ISO 5349-2. In dieser Norm ist u.a. wichtig, dass die zur Beurteilung der Schwingungsbelastung verwendeten Daten repräsentative Belastungen bei dem Gebrauch der Maschine darstellen.

Die konkreten (typischen) Einsatzbedingungen am Arbeitsplatz sind durch Beobachtung bzw. Arbeitsanalyse zu erfassen und zu dokumentieren, um sie in geeigneter Form bei der Tages - Schwingungsbelastung (A(8)) berücksichtigen zu können. Günstig ist es, wenn bereits Gefährdungsbeurteilungen für vergleichbare Bedingungen vorliegen.

Die alleinige Nutzung von Schwingungskennwerten der Hersteller kann zur Fehleinschätzung der tatsächlichen Exposition führen. Das ist u.a. durch abweichende Betriebsbedingungen, den Maschinenzustand (Wartung) und die verwendeten Werkzeuge und die Benutzungsweise bedingt. Somit ist abzuschätzen, ob die Schwingungskennwerte für die vorliegende Belastung repräsentativ sind und ohne Korrektur verwendet werden können. Gegebenenfalls sind die Emissionswerte zu korrigieren. Man kann sich u.a. an den Hersteller direkt wenden, um ergänzende Informationen zu erhalten oder andere relevante Informationsquellen einzubeziehen (siehe Abschnitt „Informationen und Orientierungswerte zu Vibrationsemissions- und – immissionsangaben“).

In jedem Fall ist die tägliche Einwirkdauer der Vibrationsbelastung zu berücksichtigen, um eine repräsentative Tagesexpositionsbelastung zu erhalten.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Informationen und Schätzwerte zu Vibrationsemissions- und -immissionsangaben

Eine wichtige Informationsgrundlage für Vibrationswerte, den Stand der Technik beim Vibrationsschutz, relevante technische Vibrationsminderungsmaßnahmen und für mögliche Restrisiken beim Betrieb von Arbeitsmitteln (Maschinen) stellen Vibrationsdatenbanken dar. Frei zugängliche Datenbanken sind:

- der Katalog repräsentativer Lärm- und Vibrationsdaten am Arbeitsplatz (KarLA),
- die Datenbank für Vibrationsmaschinen der schwedischen Universität UMEA,
- die Datenbank des italienischen Institutes ISPESL,
- der Katalog praktisch erprobter Lösungen des technischen Schwingungsschutzes (KAMIN).

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin stellt branchenbezogene Gefährdungstabellen mit Orientierungswerten für die Gefährdungsbeurteilung auf der Grundlage des Expositionspunkt-everfahrens (siehe Abschnitt „Bewertung“) bereit. Diese Orientierungswerte dürfen nur benutzt werden, wenn alle anderen, übergeordneten Informationsquellen ausgeschöpft sind (Benutzungshinweise beachten).

Wesentliche Informationen enthalten weiterhin die Normen **VDI 3831** und **DIN V 45695**.

Darüber hinaus stehen Produktinformationen und Publikationen von Herstellern, Meßstellen und Anwendern, berufsständischen Vertretungen oder vergleichbaren Organisationen, Berufs-genossenschaften, spezialisierten Beratern, Berufsverbänden und Arbeitsschutzbehörden zur Verfügung.

Die Vibrationsemission hängt von einer Vielzahl von Einflüssen ab. Es hat sich deshalb bewährt, Daten aus mehreren Quellen zu vergleichen.

Literaturhinweis:
Popov, K.: KAMIN - Katalog technischer Schwingungsschutzmaßnahmen. Katalog praktisch erprobter Lösungen des technischen Schwingungsschutzes und für Elemente zur Schwingungsminderung, Bremerhaven, 2003

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Informationen und Schätzwerte zu Vibrationsemissions- und -immissionsangaben

Eine wichtige Informationsgrundlage für Vibrationswerte, den Stand der Technik beim Vibrationsschutz, relevante technische Vibrationsminderungsmaßnahmen und für mögliche Restrisiken beim Betrieb von Arbeitsmitteln (Maschinen) stellen Vibrationsdatenbanken dar. Frei zugängliche Datenbanken sind:

- der Katalog repräsentativer Lärm- und Vibrationsdaten am Arbeitsplatz (KarLA),
- die Datenbank für Vibrationsmaschinen der schwedischen Universität UMEA,
- die Datenbank des italienischen Institutes ISPESL,
- der Katalog praktisch erprobter Lösungen des technischen Schwingungsschutzes (KAMIN).

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin stellt branchenbezogene Gefährdungstabellen mit Orientierungswerten für die Gefährdungsbeurteilung auf der Grundlage des Expositionspunkt-everfahrens (siehe Abschnitt „Bewertung“) bereit. Diese Orientierungswerte dürfen nur benutzt werden, wenn alle anderen, übergeordneten Informationsquellen ausgeschöpft sind (Benutzungshinweise beachten).

Wesentliche Informationen enthalten weiterhin die Normen **VDI 3831** und **DIN V 45695**.

Darüber hinaus stehen Produktinformationen und Publikationen von Herstellern, Meßstellen und Anwendern, berufsständischen Vertretungen oder vergleichbaren Organisationen, Berufs-genossenschaften, spezialisierten Beratern, Berufsverbänden und Arbeitsschutzbehörden zur Verfügung.

Die Vibrationsemission hängt von einer Vielzahl von Einflüssen ab. Es hat sich deshalb bewährt, Daten aus mehreren Quellen zu vergleichen.

Literaturhinweis:
Popov, K.: KAMIN - Katalog technischer Schwingungsschutzmaßnahmen. Katalog praktisch erprobter Lösungen des technischen Schwingungsschutzes und für Elemente zur Schwingungsminderung, Bremerhaven, 2003

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Messung (1)

Die Messung von Vibrationen ist in der Lärm- und Vibrations- Arbeitsschutzverordnung als genaueste Ermittlungsart von Vibrationsdaten zur Gefährdungsbeurteilung im Rahmen des Arbeitsschutzes festgelegt worden.

Wann sind Messungen erforderlich?
Messungen sind erforderlich, wenn
- weder betriebsspezifische Vibrationsmesswerte,
- noch geeignete Vibrationsmesswerte aus Vibrationsdatenbanken oder zutreffende Herstellerangaben zur Vibrationsemission aus den Maschinenunterlagen vorliegen und
- auch mit Hilfe von Orientierungswerten die Einhaltung der Auslöse- und Expositionsgrenzwerte nicht sicher ermittelt werden kann.

Wer ist berechtigt Messungen durchzuführen?
Die Messungen sind nach dem Stand der Technik (wie in der Lärm- Vibrations- Arbeitsschutzverordnung gefordert) durch Personen durchzuführen, welche über die notwendige Fachkunde und die erforderliche Meßtechnik verfügen. Sie kann an eine externe fachkundige Stelle delegiert werden.

Hinweise:
Die erforderliche Fachkunde kann u. a. durch Teilnahme an einer geeigneten Fortbildungsveranstaltung (z.B. bei den Unfallversicherungsträgern) nachgewiesen werden.
Die Messdienste der Unfallversicherungsträger beraten die Unternehmen bei der Gefährdungsbeurteilung und bei der Durchführung von Messungen.

>> IFA-Liste von Messstellen und fachkundigen Personen, die Mindestanforderungen zur Durchführung von Vibrationsmessungen im Rahmen von Gefährdungsbeurteilungen nach LärmVibrationsArbSchV erfüllen
http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/messstellenliste-vibration.pdf

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Messung (2)

Welche Kenntnisse sind zur Durchführung von Vibrationsmessungen erforderlich?

Die Messung erfordert Kenntnisse zu

- den Inhalten der LärmVibrationsArbSchV, relevanten Normen (DIN EN ISO 5349-1:2001, DIN EN ISO 5349-2:2001) und Regeln der Technik,
- den zu bestimmenden Messgrößen, Parametern und Randbedingungen,
- relevanten Angaben der gemessenen Arbeitsmitteln (Bedienungsanleitungen) und den vibrationsrelevanten Tätigkeiten,
- vibrationsrelevanten Vorschriften im Unternehmen (einschließlich der Arbeits- und Betriebsanweisungen),
- der Messtechnik und den Messverfahren,
- berücksichtigenden Bedingungen bei der Datenerhebung (einschließlich möglichen Wechsel- und Kombinationsbelastungen),
- Erhebungen von Daten (u.a. auch zur Beurteilung möglicher Wechsel- oder Kombinationswirkungen von Vibrationen und klimatischen Bedingungen, Lärm, Bewegungsarmut und Zwangshaltungen (z. B. abgewinkelte Handgelenke) und
- der Dokumentation der Messungen.

Quelle: nach/16/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Messung (3)

Wie sind die Messungen durchzuführen (-> Hinweise)?

Die Messungen sind fachkundig nach dem Stand der Technik (wie in der Lärm- Vibrations- Arbeitsschutzverordnung gefordert) durchzuführen.
Die Messung erfolgt generell unter repräsentativen Belastungssituationen. Gegebenenfalls sind zusätzlich Belastungsfaktoren, aus denen Wechsel- und Kombinationswirkungen resultieren, zu ermitteln.

Hinweis:
Zur Durchführung und Auswertung der Messungen ist es ggf. erforderlich, dass die für den Arbeitgeber tätig werdenden Personen Einsicht in alle für die Gefährdungsbeurteilung erforderlichen Unterlagen nehmen können und im Besitz aller notwendigen Informationen sind, z. B. über die Arbeitszeit und Tätigkeit der Beschäftigten, die Benutzungsdauer der die Vibrationen verursachenden Geräte und die Einwirkungsdauer der Vibrationen.

Die Messeinrichtung muss für die Messaufgabe geeignet; ihre Leistungsmerkmale nachweisbar überprüft worden sein (Kalibrierung bzw. Eichung). Zur Messeinrichtung gehören auch die erforderlichen Hilfseinrichtungen (z.B. geeignete Ankopplungsvorrichtungen für die Beschleunigungsaufnehmer und Kalibriereinrichtungen zu den Messmitteln).

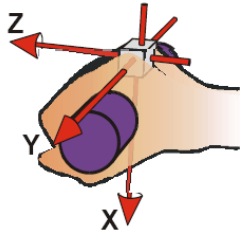
Hinweis:
Messeinrichtungen, die den Anforderungen nach DIN EN ISO 8041:2006 entsprechen, sind für Vibrationsmessungen zur Beurteilung der Gefährdung geeignet. **Bei der Verwendung von anderen Messeinrichtungen ist sicher zu stellen, dass diese zu gleichen Ergebnissen führen wie Messeinrichtungen nach DIN EN ISO 8041:2006.**

Die Schwingbeschleunigung ist grundsätzlich an der Stelle der Einleitung der Vibrationen in die Hand zu messen. Bei der Ankopplung der Schwingungsaufnehmer an die Handgriffe muss die Griffform und -oberfläche beachtet werden. Die Ankopplungskraft des Hand-Arm-Systems beeinflusst die Vibrationsbelastung und das Messergebnis (→ Hinweis).

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Messung (4)

Es ist zu beachten, dass bei Hand-Arm-Vibrationen in drei definierten Meßrichtungen zu messen ist, um den Schwingungsgesamtwert berechnen zu können.



Handbezogenes Koordinatensystem (Einleitrichtungen) *)

Abbildung: /7/

Wie sind Vibrationsmessungen zu dokumentieren?
Die Dokumentation der Vibrationsmessungen umfasst in der Regel folgende Angaben:

- Angaben zu der Stelle und Person, die die Messung durchgeführt hat,
- Arbeitsplatz, Tätigkeit, Arbeitsmittel, Betriebszustand, Einsatzwerkzeug, Werkstoff und Merkmale / Umgebungsbedingungen, welche die konkrete Situation beschreiben,
- Einwirkungsrichtung der Vibrationen und Körperhaltung,
- angewandte Messstrategie,
- Messpunkte und Ankopplungsart der Beschleunigungsaufnehmer,
- benutzte Messeinrichtungen,
- Messergebnisse (Art, Ausmaß und Dauer der Vibrationsexposition).

Quelle: /16/

Hinweise:
Die detaillierten Angaben zu einem umfassenden anwendungsbezogenen Messbericht stehen in den Messnormen (DIN EN ISO 5349-2, **VDI 2057-2**).
*) Aus praktischen Gründen wird ein maschinenbezogenes Koordinatensystem verwendet.

Die Dokumentation der Messergebnisse hat der Arbeitgeber mindestens 30 Jahre so aufzubewahren.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Messung (5)

Weiterführende Informationen

Weitere Informationen zur Durchführung von Messungen können u.a. von den Arbeitsschutzbehörden und von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung bezogen werden.

Auf der Internetseite der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRLV/TRLV-Vibration.html http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Vibration/ ist eine Liste von Publikationen und Normen zur Messung von Vibrationen veröffentlicht. Diese Liste soll eine Hilfestellung u.a. bei der Durchführung von Vibrationsmessungen geben, wobei die Einhaltung der Vorschriften der LärmVibrationsArbSchV zu gewährleisten ist. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Weiterhin ist eine Zusammenstellung von relevanten Publikationen auf der Internetseite des Fachausschusses "Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau" (FA MFS), Sachgebiet Vibrationen, bei der DGUV enthalten.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die Voraussetzung für die Bewertung der Vibrationsexposition sind repräsentative Belastungswerte mit den zugehörigen Einwirkungsdauern der Maschinen während des Arbeitstages (i.d.R. 8 Stunden).

Ist die Vibrationseinwirkung im Verlaufe eines Tages nicht konstant, sollte sie in repräsentative Expositionsabschnitte der Dauer t_i unterteilt werden. In einem solchen Belastungsabschnitt sollte die Einwirkung der Vibrationen, die an bestimmte (wiederkehrende) Betriebszustände und/oder Einsatzbedingungen gebunden ist, bei jeder Wiederholung annähernd gleich sein.
Auch bei der Verwendung unterschiedlicher Arbeitsmittel / Betriebsbedingungen bei gleichem Arbeitsmittel sollten Expositionsabschnitte unterschieden werden.

Die Expositionszeitabschnitte sind durch mittlere, repräsentative bewertete Vibrationsgesamtwerte $a_{hv,i}$ und die Dauern t_i zu charakterisieren.

Hinweis:
Falls belastungsfreie Zeiten in die Messwerte für die Schwingbeschleunigung eingeflossen sind, so muss die Expositionsdauer diese im gleichen Umfang enthalten.

Aus diesen Expositionszeitabschnitten wird über die Beurteilungsdauer durch Mittelung der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) berechnet. Um die Auswertung zu erleichtern, stehen u.a.
- Kennwertrechner und
- und kennzahlengestützte, orientierende Verfahren zur Verfügung.

Die eigentliche Bewertung besteht im Vergleich des Tages-Vibrationsexpositionswertes mit dem Auslöse- und Grenzwert nach der LärmVibrationsArbSchV. Der Befund kann in drei Bewertungskategorien eingeteilt werden:
• Unterschreitung des Auslösewertes (Fall A),
• Erreichung oder Überschreitung des Auslösewertes, aber keine Überschreitung des Grenzwertes (Fall B),
• Erreichung und Überschreitung des Grenzwertes (Fall C) (→ Ampelprinzip).

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• **Vibration**
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ampelprinzip zur Bewertung von Vibrationsexpositionen:

Das Ampelprinzip dient zur vereinfachten Darstellung der Bewertung der Exposition. Das Ausmaß der Gefährdung und die erforderlichen Unternehmerpflichten werden transparent dargestellt und damit die Planung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen unterstützt.

Fall A: „Grüner Bereich“ (Unterschreiten / Erreichen des Auslösewertes)
Hier liegen Vibrationsbelastungen mit einem akzeptierten Restrisiko vor. Insbesondere bei langjähriger Exposition kann aber auch in diesem Bereich eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden.

Außer der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung sind keine weiteren Maßnahmen nach der LärmVibrationsArbSchV gefordert. Sofern weiterreichende, branchenspezifische Maßnahmen nach dem Stand der Technik üblich sind, ist aber möglichst eine entsprechende weitere Reduzierung der Vibrations-exposition vorzunehmen. Auch sind mittelbare Gefährdungen (z.B. Unfallrisiken) oder Kombinations-wirkungen durch geeignete Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik zu verringern.

Quelle: /15/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ampelprinzip zur Bewertung von Vibrationsexpositionen:

Fall B: Gelber Bereich“ (Auslösewert < A(8) ≤ Expositionsgrenzwert)

Es besteht Handlungsbedarf. Ein Plan technischer und organisatorischer Maßnahmen ist nach dem Stand der Technik zu erarbeiten und umzusetzen. Die Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung umfasst die Angabe der zu ergreifenden Schutzmaßnahmen sowie Fristen und Verantwortliche für deren Umsetzung. Zur Festlegung konkreter Arbeitsschutzmaßnahmen gehört auch die Überprüfung von deren Wirksamkeit sowie das Fortschreiben der Gefährdungsbeurteilung. Ziel ist die Vermeidung der Gefährdung durch Vibrationsexposition, zumindest aber deren Verringerung (Minimierungsgebot).

Nicht immer wird allerdings (trotz Anwendung aller möglichen Schutzmaßnahmen) nach dem Stand der Technik der „Grüne Bereich“ zu erreichen sein. Falls alle Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen worden sind, müssen keine weiteren Maßnahmen getroffen werden.

Sollten Beschäftigte aber auf Dauer im „Gelben Bereich“ Vibrationen ausgesetzt sein, sind Gefährdungen wahrscheinlich (Schädigungen nicht auszuschließen). Es wird so verfahren, wie im Abschnitt 3.1.2 und 3.5 der TRLV Vibrationen, Teil 3 beschrieben.

Neben dem Aufstellen und Durchführen eines Programms technischer und organisatorischer Maßnahmen sind den Beschäftigten arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach ArbMedVV Anhang Teil 3 Abs. 2 und eine allgemeine arbeitsmedizinische Beratung anzubieten. Weiterhin sind die Unterrichtung und Unterweisung (siehe Abschnitt „Maßnahmen“, bereits bei Erreichen des Auslösewertes) der Beschäftigten durchzuführen.

Quelle: /15/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ampelprinzip zur Bewertung von Vibrationsexpositionen:

Fall C: „Roter Bereich“ (Überschreitung des Expositionsgrenzwertes)
Überschreiten die Tages-Vibrationsexpositionswerte A(8) die Expositionsgrenzwerte, sind unverzüglich die Gründe zu ermitteln und **Sofortmaßnahmen** zu ergreifen, um die Vibrationsbelastung in den „gelben Bereich“ bzw. möglichst in den „grünen Bereich“ zurückzuführen. Es müssen arbeitsmedizinische Pflichtuntersuchungen der betroffenen Beschäftigten durchgeführt werden (ArbmedVV, Anhang Teil 3 (1), bereits bei Erreichen des Expositionsgrenzwertes).

Quelle: /15/

Weiterführender Hinweis:
Es kann für die Praxis hilfreich sein, weitere Ampelsysteme (rot, gelb, grün) einzuführen, um Werkzeuge und Expositionen visuell entsprechend ihres Gefährdungspotentials zu kennzeichnen. Dadurch wird das Management zur Prävention von Schäden und das Verhalten der Beschäftigten positiv beeinflusst.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
Vorgehensweise
Ermittlung
Bewertung
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere Informationen zur Bewertung:

Berücksichtigung der Ankopplungskräfte des Hand-Arm-Systems bei der Bewertung:

Die Belastung durch Hand-Arm-Vibrationen hängt u. a. von der Stärke der Ankopplung ab. Die Ankopplungskraft ist die Summe von Andruck- und Greifkraft. Hohe Ankopplungskräfte bewirken eine intensivere Einleitung der an der Einleitungsstelle auftretenden frequenzbewerteten Beschleunigung in das Hand-Arm-System. Da sich die Messwerte für diese Kraftgrößen in der Praxis nur schwierig bestimmen lassen, werden die Ankopplungskräfte bei der Gefährdungsbeurteilung zur Prävention von Gesundheitsschäden zur Zeit allerdings kaum berücksichtigt.
Es sind zur Verringerung der Belastung solche Arbeitsverfahren und Geräte vorzuziehen, die nur geringe Ankopplungskräfte erfordern. Die Verringerung der Ankopplungskräfte durch technische Lösungen ist als mögliche Schutzmaßnahme in Betracht zu ziehen. *Quelle: /15/*

Wechsel- und Kombinationswirkungen

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind mögliche Wechsel- und Kombinationswirkungen zu berücksichtigen. Die wissenschaftlichen Belege für gleichzeitige Wirkungen mehrerer Belastungen sind in ihrer Ausprägung differenziert. Aus dem gegenwärtigen Wissensstand lassen sich noch keine abgesicherten quantitativen Abschätzungen der Wechsel- und Kombinationswirkungen ableiten.
Es kann aber davon ausgegangen werden, dass ungünstige klimatische Bedingungen, insbesondere Kälte, in Kombination mit Hand-Arm-Vibrationen sowie starke Greif-und Andruckkräfte (Ankopplungskräfte) das Risiko für das Auftreten von Beschwerden erhöhen. *Quelle: /15/*

Unsicherheit in der Bewertung des Tagesexpositionswertes

Die Unsicherheit in der Bewertung des Tagesexpositionswertes hängt von zahlreichen Faktoren ab. Verfahren zur Ermittlung der Messabweichungen bei Arbeitsplatzmessungen existieren derzeit nicht. Als Orientierung kann das in DIN EN 12096 beschriebene Verfahren zur Nachprüfung von Schwingungskennwerten dienen.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Physische Belastungen - Gefährdungsbeurteilung

Eine **Checkliste zur Gefährdungsbeurteilung bei hohen körperlichen physischen Belastungen** des HAS-Systems hilft die Arbeitsplätze und Tätigkeiten, an denen tatsächlich ein erheblich erhöhtes Risiko der muskulo-skeletalen Beschwerden besteht, zu identifizieren.

Die Checkliste ist geeignet, um Arbeitsplätze mit erhöhten Gefährdungen auszuwählen , sowie Informationen über die Art der Belastung und nach Möglichkeit auch über bisher bekannte gesundheitliche Folgen dieser Belastungen zu erhalten.

Ein Beispiel zur richtigen Anwendung der Checkliste finden sie hier.

Die Checkliste ist nur die erste Stufe der Gefährdungsbeurteilung. Sie sollte vertieft werden, wenn:

a) durch diese orientierende Beurteilung keine befriedigende Einschätzung möglich ist, ob gefährdende körperliche Belastungen vorhanden sind, oder

b) weitere Informationen benötigt werden, um zu klären, ob zielgerichtete Veränderungen der Tätigkeit zum Beispiel durch ergonomische / arbeitswissenschaftliche Lösungen erforderlich sind.

Der Einsatz der Checkliste setzt gute Kenntnisse des Arbeitsplatzes / Tätigkeiten voraus (Dauer der Arbeitsvorgänge, Kraftanstrengungen, Körper- und Hand-Arm-Schulter-Haltungen, Bewegungsfrequenzen).

Werden alle Punkte der Checkliste mit „Nein“ beantwortet, sind in der Regel keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Eine ähnliche Checkliste sowie der Ablaufplan zur Gefährdungsbeurteilung bei erhöhten physischen Belastungen des Muskel-Skelett-Systems sind in die Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (BGZ) für kleine und mittlere Unternehmen "Gesunder Rücken - Gesunde Gelenke: Noch Fragen? (BGI 7011) aufgenommen worden.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Physische Belastungen - Gefährdungsbeurteilung

Bemerkungen

Zusätzliche Aussagen über Gesundheitsgefahren sowie Sicherheitshinweise sind enthalten in:

Berufskrankheiten- Verordnung (BKV) – ärztliche Merkblätter über Berufskrankheiten:

- BK 2101 „Erkrankungen der Sehnenscheiden oder des Sehnengleitgewebes sowie der Sehnen oder Muskelansätze, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“

- BK 2106 „Druckschädigung der Nerven“

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
• Vibration
•Physische Belastungen
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Physische Belastungen - Gefährdungsbeurteilung

Schlussfolgerungen der Gefährdungsbeurteilung anhand der Checkliste:

1) Im Fall, dass **alle Fragen der Checkliste mit „Nein“ geantwortet werden, sind in der** Regel **keine weiteren Maßnahmen erforderlich.**

2) Wird die Orientierungsfrage zu mindestens einer Belastungsart mit „Ja“ beantwortet, so sind:

a) für die Beschäftigten **Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge nach G 46** (kollektive und individuelle Beratung, ggf. ärztliche Untersuchung) erforderlich, oder in Zweifelsfällen

b) eine **vertiefende Gefährdungs- /Risikobeurteilung unter Verwendung von weiteren** ergonomischen Methoden durchzuführen.

Diese Methoden finden Sie im Themenbereich „Checklisten, Tools“.

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

In Deutschland sind die in der LärmVibrationsArbSchV zu ergreifenden Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit bei der Arbeit in ihrer Art und Rangfolge gesetzlich festgelegt worden.

Nach § 10 der LärmVibrationsArbSchV hat der Arbeitgeber Schutzmaßnahmen **nach dem Stand der Technik** durchzuführen, **um die Gefährdung der Beschäftigten durch Vibrationen auszuschließen und so weit wie möglich zu verringern.** Dazu müssen möglichst Vibrationen am Entstehungsort verhindert, d.h. Arbeitsverfahren und - prozesse mit geringer Vibration geplant werden. Wenn das nicht möglich ist, sollten die verbleibenden Vibrationen bereits an der Quelle bekämpft werden. Technische Maßnahmen zur Minderung von Vibrationen haben dabei generell Vorrang vor organisatorischen Maßnahmen. Kollektiv wirksame Maßnahmen haben den Vorrang vor lokalen oder persönlichen Schutzmaßnahmen. Verminderungen der Vibrationsemission stellen kollektiv wirksame Maßnahmen dar, da sich dann nachfolgende Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg bzw. am Arbeitsplatz erübrigen. Falls es nicht gelingt, die Vibrationsbelastung an den Greifstellen hinreichend zu vermindern, sind Maßnahmen zu treffen, welche auf die Gewährleistung zulässiger Beanspruchungen der Beschäftigten bei bestehender Exposition gerichtet sind (u.a. arbeitsorganisatorische Maßnahmen).

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die **Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung** (TRLV Vibrationen Teil 3: Vibrationsschutzmaßnahmen) konkretisiert die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) hinsichtlich der Ableitung von geeigneten Schutzmaßnahmen bei Gefährdungen durch Vibrationen. Sie gibt eine Anleitung zur Planung von Vibrationsschutzmaßnahmen. Bei Anwendung der hier beispielhaft genannten Maßnahmen kann der Arbeitgeber insoweit die Vermutung der Einhaltung der Vorschriften der LärmVibrationsArbSchV für sich geltend machen.

Hinweis:
Wird eine von der TRLV abweichende Lösung gewählt, muss mindestens derselbe Arbeitsschutz für die Beschäftigten erreicht werden.

Die TRLV , Teil 3, enthält folgende **Verfahrensbestandteile** zur Ableitung von Schutzmaßnahmen:

- Ursachenanalyse, Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung
- Beschreibung des zu erreichenden Ziels der Vibrationsschutzmaßnahmen,
- Substitution von vibrationsintensiven Arbeitsverfahren und -mitteln durch Verfahren und Arbeitsmittel mit geringerer Belastung,
- Erarbeiten eines Vibrationsminderungsprogrammes um den Grenzwert (Auslösewert) bzw. zumindest den Stand der Technik einzuhalten,
- Planung des Einsatzes von persönlichen Schutzausrüstungen und
- Schutz vor Kälte und Nässe.

Im Anhang zur TRLV (Anhang 1)
- ist eine Tabelle mit dem allgemeinen Vorgehen bei der Planung von Schutzmaßnahmen,
- eine Orientierungshilfe zur Auswahl von Schutzmaßnahmen bei Hand-Arm-Vibrationen und ein
- ein Muster für die Auflistung von Schutzmaßnahmen

enthalten.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gesteuert werden die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen durch das Ausmaß der bei der Expositionsbewertung während der Gefährdungsbeurteilung festgestellten Gefährdung der Beschäftigten, d.h. ihre Einordnung in die Bewertungskategorien

- A(8) ≤ Auslösewert
- Auslösewert < A(8) ≤ Expositionsgrenzwert und
- A(8) > Expositionsgrenzwert.

Überschreitet der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) den Auslösewert nach der LärmVibrationsArbSchV, sind Schutzmaßnahmen auszuwählen und durchzuführen (→ Schutzmaßnahmen nach dem Ampelmodell).

Generell ist bei der Planung von Vibrationsminderungsmaßnahmen folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Wird der Vibrationsgrenzwert erreicht / überschritten, sind Sofortmaßnahmen bei Beachtung der geforderten Rangfolge durchzuführen, um die Grenzwerte zumindest zu unterschreiten und Gesundheitsschäden zu verhindern. Parallel dazu erfolgt die genaue Ursachenermittlung. Es ist ein Vibrationsminderungsprogramm zu entwerfen und umzusetzen. Die Absenkung der Exposition unter den Expositionsgrenzwert wird kontrolliert.
- Bei Unterschreitung des Vibrationsgrenz- und Erreichung / Überschreitung des Auslösewertes ist mit einem Vibrationsminderungsprogramm das Einhalten des Auslösewertes unter Beachtung der geforderten Rangfolge der Maßnahmen anzustreben. Falls alle Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen worden sind, müssen keine weiteren Maßnahmen getroffen werden. Sollten Beschäftigte aber auf Dauer Vibrationen ausgesetzt sein, sind Gefährdungen wahrscheinlich. In diesem Fall ist regelmäßig zu überprüfen, ob der Stand der Technik nicht eine Verringerung der Gefährdung ermöglicht. Es wird empfohlen, diese Überprüfung mindestens alle zwei Jahre durchzuführen. Im Rahmen der Unterweisung wird verstärkt auf das Angebot der arbeitsmedizinischen Vorsorge hingewiesen.
- Wenn der Auslösewert unterschritten wird, sind keine oder keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Lediglich beim Vorliegen von gesundheitsgefährdenden Wechsel- und Kombinationswirkungen (z. B. Kälte, ungünstige Körperhaltungen) oder bei mittelbaren Gefährdungen sind diese durch geeignete Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik zu verringern.
- Generell sind möglichst niedrige Vibrationsexpositionen nach dem Stand der Technik bei Beachtung der Wirtschaftlichkeit zu realisieren (Minimierungsprinzip).

Quelle: /17/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Für die Ermittlung geeigneter Schutzmaßnahmen ist eine **Ursachenanalyse** erforderlich. Sie baut auf der Gefährdungsbeurteilung auf.

Einen wesentlichen Ausgangspunkt für die Ursachenanalyse und die Ableitung von Vibrationsschutz-maßnahmen bilden die bei der Gefährdungsbeurteilung identifizierten und **priorisierten (Haupt-) Vibrationsquellen und die ihnen zugeordneten Expositionszeiten**.

Die tägliche Exposition lässt sich meist in Expositionsabschnitte mit differenzierter Gefährdung unterteilen. Diese Teilexpositionen entstehen u.a. durch die Benutzung unterschiedlicher Geräte oder durch unter-schiedliche Einsatzbedingungen und Belastungszustände. Anhand der Liste der Expositionsabschnitte (Teilexpositionen) lassen sich die Gefährdungsschwerpunkte nach Art, Ausmaß und Dauer erkennen, wenn diese nach ihrem Anteil an der Gesamtexposition geordnet werden. Es wird somit eine Liste der Expositionsabschnitte, geordnet nach Art, Ausmaß und Dauer der Vibrationsexposition erstellt.
Dann sind die bereits eingeleiteten und mögliche weitere Schutzmaßnahmen aufzulisten. Damit entsteht eine weitere Liste mit möglichen Schutzmaßnahmen . In der TRLV-Teil 3 wird dazu in der Tabelle 3 Hilfestellung gegeben. Die Maßnahmen werden priorisiert und überprüft. Dabei ist zu beachten
– welchen Minderungserfolg sie versprechen (wenn möglich als erwartete Absenkung des A(8)),
- wie schnell sie sich umsetzen lassen,
- welcher Aufwand mit ihnen verbunden ist,
- welcher Art (technisch, organisatorisch) sie sind und
- für wie viele Beschäftigte sich die Gefährdungssituation verbessert.

Jetzt können entsprechend der Art und Höhe der Exposition geeignete Maßnahmen ausgewählt, Schutzziele Zielvorgaben formuliert werden. Die zu erreichenden Ziele der Vibrationsschutzmaßnahmen werden durch Einordnung in die Bewertungs- (Grenzwert-) kategorien (Ausmaß der Exposition) bestimmt.

Quelle: /17/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Bei der Auswahl / Planung der Schutzmaßnahmen ist zu beachten:
- Technische Maßnahmen werden vor allem durch den Vergleich mit dem Stand der Technik identifiziert, etwa die Möglichkeit des Einsetzens neuer Arbeitsmittel oder Nachrüstung vorhandener Arbeitsmittel.
- Den nach Art, Ausmaß und Dauer größten Expositionen (Gefährdungsschwerpunkten) wird durch Maßnahmen mit relativ großem Minderungserfolg zuerst begegnet.
- Technische Maßnahmen haben die Priorität vor organisatorischen Maßnahmen.
- Kollektive Maßnahmen haben gemäß § 4 ArbSchG Vorrang vor individuellen Maßnahmen.
- Die Vibrationsgefährdung wird gemäß § 4 ArbSchG und LärmVibrationsArbSchV vorrangig durch Schutzmaßnahmen an der Quelle der Vibrationen reduziert.
- Wenn Sofortmaßnahmen die Exposition unter die Expositionsgrenzwerte absenken sollen, haben Maßnahmen, die sich schnell durchführen lassen, eine höhere Priorität.
- Es sollte überprüft werden, ob sich Arbeitsverfahren durch solche ersetzen lassen, die nicht oder nur in geringem Umfang mit Vibrationsbelastungen verbunden sind.
- Leicht umsetzbare Maßnahmen sollten auf jeden Fall ergriffen werden (Einkaufspolitik, Wartung, Kontrolle der Betriebsbedingungen.

Um unzulässige Expositionen an der Quelle auszuschließen und zu bekämpfen, hat die **Substitution** mit Arbeitsmitteln / Arbeitsverfahren, welche geringere Vibrationsbelastungen verursachen, Vorrang. Das Ergebnis der Substitutionsprüfung wird in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung festgehalten.

Letztlich wird ein Vibrationsminderungsminderungsprogramm erarbeitet. Der Erfolg des Vibrationsminderungsprogramms ist zu kontrollieren.

Eine **Überprüfung der Schutzmaßnahmen** ist u.a. notwendig, wenn
- Arbeitsmittel neu beschafft werden,
- Arbeitsverfahren neu eingeführt oder umgestaltet werden,
- Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Vorsorge dies erfordern.

Quelle: /17/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Das **Vibrationsminderungsprogramm** umfasst alle betrieblichen Maßnahmen, die zur Vermeidung oder Verringerung der Gefährdung durch Vibrationen zu ergreifen sind. Es ist sicherzustellen, dass die Tages-Vibrationsexpositionswerte A(8) die Expositionsgrenzwerte nicht überschritten, möglichst aber soweit reduziert werden, dass die Auslösewerte unterschritten und der Stand der Technik beim Vibrationsschutz erreicht wird.

Das Vibrationsminderungsprogramm enthält zu **jeder** Maßnahme einen Zeitplan zur Umsetzung, Verantwortliche, Kriterien für Ergebniskontrollen und Kontrolltermine. Wenn die Zielvorgaben Angaben für die Minderung der Tages-Vibrationsexpositionswerte A(8) vorsehen, geschieht die Erfolgskontrolle durch sichere Ermittlung oder durch fachkundige Messungen.

Bei langfristiger Überschreitung des Auslösewertes unter Ausschöpfung aller möglichen und sinnvollen Schutzmaßnahmen ist eine regelmäßige Überprüfung des Standes der Technik zur Verbesserung des Vibrationsschutzes von besonderer Bedeutung. In diesem Fall ist regelmäßig zu überprüfen, ob der Stand der Technik eine Verringerung der Gefährdung ermöglicht. Es wird empfohlen, diese Überprüfung mindestens **alle zwei Jahre** durchzuführen.

Um den Erfolg des Vibrationsminderungsprogramms zu erhöhen, bindet der Arbeitgeber die Beschäftigten eng in dessen Umsetzung ein.

Wird bei den Wirksamkeitskontrollen festgestellt, dass die angestrebten Ziele nicht erreicht worden sind, werden weitere Schutzmaßnahmen in das Vibrationsminderungsprogramm aufgenommen. Dabei ist die Ermittlung der Gefährdungsschwerpunkte und unter Umständen auch die Gefährdungsbeurteilung an die geänderten Bedingungen anzupassen.

Die Entwicklung eines Vibrationsminderungsprogrammes ist letztlich ein (Management-) Prozess. Aus möglichen Planungsvarianten ist die Vorzugsvariante herauszuarbeiten und mit der Unternehmensleitung abzustimmen. Zwischen den Maßnahmen sind Interaktionen möglich. Gegebenenfalls ist in Planungsschritte zurückzuspringen (iterativer Planungsprozess).

Quelle: /17/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Berücksichtigung gleichzeitig einwirkender weiterer Belastungen:

Hand-Arm-Vibrationen treten in der Regel nicht isoliert auf. So ist zu fragen, welche weiteren Faktoren vibrationsbedingte Schäden fördern und damit bei der Planung von Vibrationsminderungsmaßnahmen zu berücksichtigen sind.

Negative kombinierte Wirkungen sind zu erwarten, wenn der Beschäftigte gleichzeitig anderen schädlichen Einflüssen ausgesetzt ist, z. B. Kälte, Nässe, Abgase , auf das Muskel-Skelett-System wirkende Belastungen (wie z. B. ungünstige Körperhaltung oder hoher Kraftaufwand, siehe auch Abschnitt „Grundlagen“)

Es reduzieren u.a. folgende Maßnahmen bzw. Bedingungen das Risiko:
- hinreichend hohe Temperatur an Arbeitsplätzen in Innenbereichen (Raumtemperaturen von mindestens 17° C),
- Vermeidung von Maschinen mit Metallgehäusen oder von pneumatischen Werkzeugen, deren Abluft über die Hände streicht (kalte Hände vermeiden),
- Bereitstellung und Tragen von warmer Kleidung und Handschuhen,
- Verwendung von Maschinen mit Griffheizungen,
- Verlagern des Einsatzortes aus dem Feucht- oder Kältebereich,
- Verringerung der Ankopplungskräfte (z. B. Gewichtsausgleich, Abstützhilfen, leichtere Geräte),
- Vermeidung von ungünstigen Körperhaltungen und Winkeln des Handgelenkes,
- ergonomische Griffgestaltung durch Griffform, Beschaffenheit und Material.

Eine entsprechende Schulung / Unterweisung der Beschäftigten ist erforderlich, damit entsprechende Gefährdungen erkannt und vermieden werden.

Zusätzliche Informationen
Zusätzliche Informationen sind ist der Literatur und den Literaturangaben im Abschnitt „Fachinformationen“ zu entnehmen.

Quelle: /17/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Das **Vibrationsminderungsprogramm** umfasst alle betrieblichen Maßnahmen, die zur Vermeidung oder Verringerung der Gefährdung durch Vibrationen zu ergreifen sind. Es ist sicherzustellen, dass die Tages-Vibrationsexpositionswerte A(8) die Expositionsgrenzwerte nicht überschritten, möglichst aber soweit reduziert werden, dass die Auslösewerte unterschritten und der Stand der Technik beim Vibrationsschutz erreicht wird.

Das Vibrationsminderungsprogramm enthält zu **jeder** Maßnahme einen Zeitplan zur Umsetzung, Verantwortliche, Kriterien für Ergebniskontrollen und Kontrolltermine. Wenn die Zielvorgaben Angaben für die Minderung der Tages-Vibrationsexpositionswerte A(8) vorsehen, geschieht die Erfolgskontrolle durch sichere Ermittlung oder durch fachkundige Messungen.

Bei langfristiger Überschreitung des Auslösewertes unter Ausschöpfung aller möglichen und sinnvollen Schutzmaßnahmen ist eine regelmäßige Überprüfung des Standes der Technik zur Verbesserung des Vibrationsschutzes von besonderer Bedeutung. In diesem Fall ist regelmäßig zu überprüfen, ob der Stand der Technik eine Verringerung der Gefährdung ermöglicht. Es wird empfohlen, diese Überprüfung mindestens **alle zwei Jahre** durchzuführen.

Um den Erfolg des Vibrationsminderungsprogramms zu erhöhen, bindet der Arbeitgeber die Beschäftigten eng in dessen Umsetzung ein.

Wird bei den Wirksamkeitskontrollen festgestellt, dass die angestrebten Ziele nicht erreicht worden sind, werden weitere Schutzmaßnahmen in das Vibrationsminderungsprogramm aufgenommen. Dabei ist die Ermittlung der Gefährdungsschwerpunkte und unter Umständen auch die Gefährdungsbeurteilung an die geänderten Bedingungen anzupassen.

Die Entwicklung eines Vibrationsminderungsprogrammes ist letztlich ein (Management-) Prozess. Aus möglichen Planungsvarianten ist die Vorzugsvariante herauszuarbeiten und mit der Unternehmensleitung abzustimmen. Zwischen den Maßnahmen sind Interaktionen möglich. Gegebenenfalls ist in Planungsschritte zurückzuspringen (iterativer Planungsprozess).

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Berücksichtigung gleichzeitig einwirkender weiterer Belastungen:

Hand-Arm-Vibrationen treten in der Regel nicht isoliert auf. So ist zu fragen, welche weiteren Faktoren vibrationsbedingte Schäden fördern und damit bei der Planung von Vibrationsminderungsmaßnahmen zu berücksichtigen sind.

Negative kombinierte Wirkungen sind zu erwarten, wenn der Beschäftigte gleichzeitig anderen schädlichen Einflüssen ausgesetzt ist, z. B. Kälte, Nässe, Abgase , auf das Muskel-Skelett-System wirkende Belastungen (wie z. B. ungünstige Körperhaltung oder hoher Kraftaufwand, siehe auch Abschnitt „Grundlagen“)

Es reduzieren u.a. folgende Maßnahmen bzw. Bedingungen das Risiko:
- hinreichend hohe Temperatur an Arbeitsplätzen in Innenbereichen (Raumtemperaturen von mindestens 17° C),
- Vermeidung von Maschinen mit Metallgehäusen oder von pneumatischen Werkzeugen, deren Abluft über die Hände streicht (kalte Hände vermeiden),
- Bereitstellung und Tragen von warmer Kleidung und Handschuhen,
- Verwendung von Maschinen mit Griffheizungen,
- Verlagern des Einsatzortes aus dem Feucht- oder Kältebereich,
- Verringerung der Ankopplungskräfte (z. B. Gewichtsausgleich, Abstützhilfen, leichtere Geräte),
- Vermeidung von ungünstigen Körperhaltungen und Winkeln des Handgelenkes,
- ergonomische Griffgestaltung durch Griffform, Beschaffenheit und Material.

Eine entsprechende Schulung / Unterweisung der Beschäftigten ist erforderlich, damit entsprechende Gefährdungen erkannt und vermieden werden.

Zusätzliche Informationen
Zusätzliche Informationen sind ist der Literatur und den Literaturangaben im Abschnitt „Fachinformationen“ zu entnehmen.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Am wirkungsvollsten und mit den geringsten Nachfolgeproblemen behaftet ist die Planung von **Arbeitsverfahren und –prozessen** mit hinreichend geringen Vibrationen.

Wenn möglich, sind alternative Technologien, Arbeitsverfahren bzw. -methoden mit geringen Vibrationsemissionen einzusetzen oder durch solche zu ersetzen (Substitutionsprinzip).

Hinweis:
Beispiele für vibrationsarme Arbeitsverfahren sind
- Herstellung gratfreier Gussteile, so dass das Entgraten mit Schleifmaschinen oder Meißelhämmern entfällt ,
- Klebe- oder Schweißverbindungen statt Nietverbindungen,
- Kernbohren statt Arbeiten mit dem Abbruchhammer,
- Berücksichtigung von Durchbrüchen und Befestigungen im Fertighausbau.

Weiter ist darauf hinzuweisen, dass mit einer Automatisierung bzw. Mechanisierung die Trennung von Beschäftigten und Belastung erfolgt. In diesem Fall stellt die Vibrationsbelastung kein Problem des Arbeitsschutzes mehr dar.

Bewährte Beispiele aus der Praxis

Hydraulisch betriebene Pressnietgeräte

Blindnieten

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die Voraussetzung für vibrationsarme Arbeitsverfahren ist der Einsatz vibrationsarmer **Arbeitsmittel**. Er spielt bei der präventiven Planung und bei der operativen Verbesserung bestehender Fertigungssysteme die entscheidende Rolle. Auch bei gleichen Arbeitsverfahren kann durch den Einsatz von Maschinen/Arbeitsmitteln mit verändertem Funktionsbetrieb oder besseren Dämpfungssystemen die Vibrations-emission erheblich reduziert werden.

Hinweis:
Beispiele für vibrationsarme Arbeitsmittel sind Kernbohrmaschinen mit Diamantkronen, Bohrhämmer mit pneumatischem Schlagmechanismus (geringere Vibrationen als Schlagbohrmaschinen), Aufbruch- und Schlaghämmer mit vibrationsgedämpftem Schlagwerk und/oder elastisch gelagerten Handgriffen.

Es sind neue oder bereits vorhandene Arbeitsmittel auszuwählen und einzusetzen, welche bei Berücksichtigung der auszuführenden Tätigkeit möglichst geringe Vibrationen verursachen.
Vibrationsintensive oder -begünstigende Arbeitsmittel und Werkzeuge (z.B. Bohrer, Meisel, Sägeblätter) sind durch alternative Produkte zu ersetzen. Dabei müssen die relevanten Arbeitsbedingungen beachtet werden (u.a. ergonomische Bedingungen). Einsatzwerkzeuge oder Verbrauchsmittel sind ebenso wie Arbeitsmittel vibrationsreduzierend zu beschaffen. In diesem Zusammenhang ist das Angebot der Hersteller (auch hinsichtlich vibrationsreduzierendem Zubehör) zu beachten.

Hinweis:
So kann u.a. durch die Formgebung, Materialeigenschaften oder präzise Herstellung, z. B. von Bohrern, Meißeln, Sägeblättern oder Schleifscheiben, die Vibration reduziert werden.
Bei Verwendung von herstellerfremdem Zubehör ist die Zustimmung der Hersteller einzuholen!

Bewährte Beispiele aus der Praxis

Aufreiß- und Abbruchhämmer

Optimierung von Werk-zeugen (Hammerbohrer)

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die Auswahl und der Einsatz von Arbeitsmittel und Werkzeugen, welche bei Berücksichtigung der auszuführenden Tätigkeit möglichst geringe Vibrationen verursachen ist bereits bei der **Beschaffung** zu beachten (Hinweis). Nachträgliche Korrekturen sind planerisch aufwändig und verursachen erheblich höhere Kosten. Es ist zu prüfen, ob Arbeitsmittel, Ausrüstungen und Arbeitsverfahren mit einer geringeren gesundheitlichen Gefährdung verfügbar sind.

Das Ergebnis der Substitutionsprüfung wird in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung festgehalten.

Bei der Abwägung der Alternativen ist zu berücksichtigen, dass nicht nur die Art und das Ausmaß der Vibrationen zu jedem Zeitpunkt bedeutsam sind, sondern die gesamte Einwirkungsdauer eine Rolle spielt, die zur Erfüllung der Arbeitsaufgaben erforderlich ist. So ist zu beachten, dass eine leistungsärmere Maschine zwar u.U. eine relativ geringe Momentanbelastung erzeugt, die Expositionszeit jedoch so zunehmen kann, dass die Gesamtbelastung höher wird wie bei dem leistungsstärkeren Arbeitsmittel.

Hinweise:
Das setzt natürlich voraus, dass das Unternehmen über eine geeignete **Einkaufspolitik** verfügt, entsprechende Arbeitsanweisungen und Prozesse installiert, Schulungsmaßnahmen für die in der Beschaffung tätigen Beschäftigten durchführt und die erforderlichen **Ressourcen bzw. Hilfsmittel** zur Verfügung stellt.
Durch emissionsarme Arbeitsmittel können höhere Planungskosten entstehen. In diesem Zusammenhang ist eine **Gesamtkostenrechnung** sinnvoll, in welche u.a. die Kosten für nachfolgende technische Maßnahmen zur Einhaltung der Vibrationsgrenzwerte und (wenn quantifizierbar) indirekte Kostenvorteile (u.a. infolge der Verbesserung der Arbeitsleistung) einbezogen werden. Es ist eine insgesamt ökonomische Gesamtlösung anzustreben!

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Neben Arbeitsverfahren und -mitteln hängt die Entstehung von Vibrationen von den Betriebsbedingungen ab.

Die Betriebsbedingungen des Arbeitsmittels müssen den Herstellerangaben entsprechen. Wenn z. B. pneumatisch betriebene Arbeitsmittel nicht mit dem richtigen Betriebsdruck betrieben werden, können unvorhergesehen hohe Vibrationen auftreten.
Eventuell kann durch eine Optimierung der Betriebsbedingungen eine Verminderung der Belastung erreicht werden.

In jedem Fall sind Resonanzen (konstruktiv und über das Betreiben der Maschinen) zu vermeiden. Technisch ist das u.a. durch Auswuchten oder sogenannte „Autobalancer“ (Unwuchtausgleicher, z.B. bei Schleifmaschinen) möglich. Es ist darauf zu achten, dass keine Resonanzen in wichtigen Drehzahlbereichen auftreten! Die Absenkung der Drehzahl kann zur Verminderung von Vibrationen und Vermeidung von Resonanzen beitragen.

Auch durch das Schaffen von geeigneten Kontroll- und Einstellmöglichkeiten kann zur Verminderung von Vibrationen beigetragen werden (z.B. Anbringung von einstellbaren Druckminderern).

Bewährte Beispiele aus der Praxis

Unwuchtausgleich bei einer Schleifmaschine

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Vibrationen werden durch sogenannte „freie Massenkräfte“ verursacht. Diese können insbesondere auch durch Verschleiß entstehen (u.a. durch Unwuchten, gelockerte Maschinenteile).
Um Vibrationen u.a. durch Unwuchten zu verhindern, sind die Arbeitsmittel regelmäßig zu warten. Mit einem **Wartungsprogramm** können die zulässigen Betriebsbedingungen und der Zustand der Werkzeuge und der Schutzmaßnahmen überprüft und gewährleistet werden. Unvorhergesehene Risiken werden so vermieden. Wartungsprogramme sind Bestandteil des Vibrationsminderungsprogramms.

Hinweis:
Die regelmäßige Instandhaltung und Wartung betrifft z. B.
- das Schmieren von beweglichen Teilen nach Herstellerempfehlung,
- die Kontrolle der Einstellung der Maschinen und Werkzeuge (z.B. richtige Kettenspannung bei Kettensägen),
- die optimale Einstellung der Maschinen (Motoren),
- das Schärfen von Säge- und Schneidwerkzeugen (z.B. der Zähne von Kettensägen),
- das Ersetzen der abgenutzten Teile,
- das Prüfen, ob eine Unwucht vorliegt und die Durchführung der notwendigen Korrekturen,
- das Ersetzen der vibrationsdämpfenden Befestigungen und gefederten Griffe, bevor sie in ihrer Wirkung nachlassen (u.a. Prüfen von Gummibefestigungen auf Verschleißerscheinungen wie Risse, Schwellungen, weiche oder harte Stellen),
- das Überprüfen der Vibrationsdämpfer, Lager und Getriebe und Austauschen von defekten Teilen.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Mit **organisatorische Maßnahmen** kann ebenfalls dazu beigetragen werden, die Vibrationen zu vermindern.

Zunächst ist zu fragen, ob das **richtige Arbeitsmittel und dazu passende Werkzeug für die Arbeits-aufgabe** eingesetzt wird . Relativ hohe Belastungen können u.a. entstehen, wenn mit einem Werkzeug ein Werkstoff bearbeitet wird, für den es nicht ausgelegt ist (z. B. kann sich bei Verwendung einer nicht leistungsgerecht ausgelegten Maschinenkonfiguration die Expositionszeit verlängern) oder das Einsatzwerkzeug für die Arbeitsaufgabe ungeeignet ist. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Bedienungsanleitungen der Hersteller bekannt sind und angewendet werden. Die Beschäftigten sind entsprechend zu schulen.

Das Einführen und Realisieren von Vibrationsminderungs- und **Wartungsprogrammen** stellt eine organisatorische Maßnahme dar, welche in die Prozesse des Unternehmens zu integrieren ist. Durch ein Wartungsprogramm können Betriebsbedingungen und der Zustand der Werkzeuge und Zusatzaus-rüstungen (u.a. der Dämpfer) im bestimmungsgemäßen Zustand aufrechterhalten werden. Unvorher-gesehen hohe Belastungen werden so vermieden.

Die Voraussetzung für die Wartung der Werkzeuge und Verbrauchsmittel ist ihre **regelmäßige Kontrolle**. Dadurch kann die Wartung bei Vibrationsbelastung optimiert werden. So führen stumpfe oder verschlissene Einsatzwerkzeuge oft zu einer erhöhten Vibration und zusätzlichem Kraftaufwand oder einer Verlängerung der Expositionsdauer. Beispielsweise sind Sägeblätter, Bohrer oder Trennscheiben hinsichtlich der Abnutzung zu kontrollieren. Die Beschäftigten müssen auch hier entsprechend geschult werden.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Inhaltsverzeichnis

Falls es nicht möglich ist, die Vibration des Arbeitsmittels hinreichend zu begrenzen, muss die Reduzierung der Vibrationsübertragung von dem Arbeitsmittel auf die Hand angestrebt werden. Auch diese Maßnahme ist als Produktmerkmal bereits bei der Beschaffung zu beachten, kann aber auch nachträglich als Sekundärmaßnahme nachgerüstet werden.

Die einfachste Möglichkeit ist, die Vibrationsübertragungen durch **elastische Griff-überzüge zu** verringern. Versieht man vibrierende Griffe mit einem Überzug aus Gummi oder anderen elastischen Materialien, erhöht dies darüber hinaus möglicherweise zusätzlich den Komfort und trägt zur Wärmeisolierung bei (Verringerung von Kältebelastungen). Die erzielbare Verringerung der Vibrationen ist allerdings gering. Eine Dämpfung kann nur bei hochfrequenten Schwingungsanteilen (> ca. 500 Hz) erreicht werden. Zu beachten ist, dass die Vibrationen bei bestimmten Frequenzen sogar verstärkt werden können (u.a. wenn elastische Materialien nicht entsprechend der Belastung, wie z.B. ihrer Frequenzcharakteristik, ausgesucht und dimensioniert worden sind).

In der LärmVibrationsArbSchV wird die Bereitstellung von „Zusatzausrüstungen“, welche die Gesundheitsgefährdung bei Vibrationseinwirkung verringern, gefordert. So kann durch Anbauteile die Vibrationsbelastung des Bedieners reduziert werden. Einspannvorrichtungen, Antivibrationsgriffe (mit Federn oder elastischen Lagern angekoppelte Griffe) und ähnliche Hilfsmittel mit vibrationsdämpfenden Befestigungen können dazu beitragen, dass vibrierende Oberflächen nicht mehr in unmittelbarem Kontakt mit der Hand stehen und damit die Vibrationsübertragung reduziert wird.

Hinweis:
Durch Antivibrationsgriffe können bei falscher Planung die auf die Hand übertragenen Schwingungen erhöht werden. **Es sind deshalb nur Griffe zu verwenden, denen der Werkzeughersteller zugestimmt hat. Auch müssen die Griffe vom Hersteller zugelassen sein, um Unfallgefährdungen (z.B. durch Bruch) auszuschließen.**

Bewährte Beispiele aus der Praxis

Griffabfederung mittels Gummidrehschubfeder

Bohrmaschine mit Antivibrationssystem

Konstruktiver Aufbau Eines AV-Griffsystems an einem elektrischen Ab-bruchhammer

Protector-System am Drucklufthammer für den Steinmetz

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Inhaltsverzeichnis

Weiterhin ist es möglich, die gesamte Maschine oder Teile der Maschine in ein isolierendes **Führungssystem** einzubauen und damit von dem Hand-Arm-System zu entkoppeln.

Mit **Schwingungstilgern** kann Schwingungsenergie in einem definierten Frequenzbereich entzogen werden.

Die Verminderung der Ankopplungskräfte der Hand (Verringerung der Greif- bzw. Andruckkräfte, die von der Hand ausgeübt werden) führt ebenfalls zur Verminderung der Vibrationsübertragung auf die Hand.

Bewährte Beispiele aus der Praxis

Handgeführter Bandschleifer

Pneumatische Andruck-vorrichtung für Schlag-schrauber

Führungssysteme bei Kernbohrmaschinen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Kann mit technischen oder organisatorischen Maßnahmen nicht erreicht werden, dass zulässige Expositionen vorliegen, verbleibt nur, mit der Arbeitsorganisation dafür zu sorgen, dass keine Gesundheitsschäden auftreten. Diese Maßnahmen sind in Bezug auf die technischen Maßnahmen als nachrangig einzustufen, denn sie zielen nicht auf die Ursache, sondern sie setzen bei der Wirkung der Vibration, d.h. der Beanspruchung des Beschäftigten, an („tertiäre Maßnahmen“).

Es ist anzustreben, die Vibrationsdosis, d.h. die Einwirkungsdauer und Intensität der Belastung (und damit die Nutzungsdauer) von vibrationsintensiven Maschinen zu begrenzen.

Hinweis:
Diese Maßnahme kann sich auf die erforderliche Arbeitskapazität (Beschäftigtenanzahl) und Qualifikation der Beschäftigten auswirken. Damit ist sie bei der Prozessorganisation (Ablauforganisation) des Unternehmens zu berücksichtigen.

Die **Arbeitspläne** sind so zu gestalten, dass zu lange Expositionen bei lang andauernden und wiederkehrenden Vibrationsbelastungen (besonders bei hoher Belastung) vermieden werden. Arbeitsmittel mit besonderes hoher Vibrationsemission sollten dazu gekennzeichnet werden.

Hinweise:
Die Expositionsdauer des Beschäftigten kann durch eine Begrenzung der Einsatzdauer der Maschinen und Regelungen zur Aufteilung der Aufgaben unter mehreren Beschäftigten reduziert werden. Vibrationsfreie Pausen verringern ebenfalls die Beanspruchung. Die Planung von vibrationsfreien Pausen bedarf einer entsprechenden Arbeitsorganisation sowie der Motivation / Anleitung der Beschäftigten, damit sie dazu in der Lage sind, selbst ihre Arbeitsabläufe zu optimieren.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hinreichende Schulungen und Unterweisungen der Beschäftigten sind erforderlich, um sie zur vibrationsarmen Arbeit (Nutzung der Arbeitsmittel) zu befähigen. Sie setzen entsprechende Arbeits-, Betriebsanweisungen und Schulungspläne voraus. Schulungen sind zu dokumentieren. Ferner sollten die Beschäftigten über die gesundheitlichen Auswirkungen ihrer Tätigkeiten außerhalb der Arbeit informiert werden, welche sich beruflichen Schädigungen überlagern können (z.B. Einsatz von vibrationsintensiven Arbeitsmitteln beim Heimwerken).

Nur mit der Einbeziehung der Beschäftigten (Anhörung und Beteiligung der Beschäftigten) und ihrer Vertreter (gesetzlich u.a. im Betriebsverfassungsgesetz und dem Personalvertretungsgesetz geregelt) können hinreichende Planungsmaßnahmen gefunden, optimiert (kontinuierlicher Verbesserungs-prozess) und umgesetzt werden.

Für besonders gefährdete Personengruppen gelten bei Vibrationsexposition Beschäftigungsrestriktionen. Dazu gehören insbesondere

- Personen mit eingeschränkter Belastbarkeit (wie z. B. Schwangere, Jugendliche, Behinderte oder leistungsgeminderte Personen mit Schädigungen des Muskel-Skelett-Systems oder mit Durchblutungsstörungen der oberen Extremitäten) und
- Personen mit ungenügender Erfahrung und unzureichenden Kenntnissen (wie z. B. Auszubildende, Berufsanfänger, Praktikanten oder auch Leiharbeitnehmer).

Der Unternehmer hat die arbeitsmedizinische Beratung und Vorsorge zu organisieren. Insbesondere betrifft das die arbeitsmedizinischen Pflichtuntersuchungen nach der „Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge“ (siehe Abschnitt „arbeitsmedizinische Vorsorge“). Wenn Berufskrankheiten auftreten, sind diese beim zuständigen Unfallversicherungsträger anzuzeigen (Berufskrankheiten: siehe Abschnitt „Grundlagen“).

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Maßnahmen zur Gesundheitsförderung, insbesondere zur Stärkung der körperlichen Fitness kräftigen die Muskulatur. Dadurch reduziert sich das Risiko von Gelenkschäden.

Beispiele für Maßnahmen zur Erreichung dieses Zieles sind:
- hinreichende Information der Beschäftigten,
- Angebot und Veranlassung von Maßnahmen zur Gesundheitsförderung,
- Motivation, damit die Beschäftigten die Angebote zur Gesundheitsförderung wahrnehmen und
- selbständig in ihrer Freizeit trainieren.

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Inhaltsverzeichnis

Ist es nicht möglich, technische oder organisatorische Maßnahmen gegen gesundheitsgefährdende Vibrationen am Arbeitsplatz zu ergreifen, muss die persönliche Schutzausrüstung als „letztes Mittel" eingesetzt werden. Sie sollte nur befristet bei Arbeitsaufgaben zum Einsatz kommen, bei denen kein anderer Vibrationsschutz möglich ist, z.B. bei Arbeiten, bei denen ein Werkstück kurzfristig mit den Händen am Schleifbock gehalten werden muss.

Die einzige Möglichkeit mit persönlicher Schutzausrüstung Expositionen bei Hand – Arm-Vibrationen zu verhindern, stellen Vibrationsschutzhandschuhe dar. Sie wirken erst bei relativ hohen Frequenzen(oberhalb 150 Hz). Als alleinige Schutzmaßnahme reichen sie bei Hand-Arm – Vibrationen in der Regel allerdings nicht aus. Außerdem sind bei ihrem Einsatz Beeinträchtigungen der Arbeit bzw. der Arbeitsleistung, Diskomfortempfindungen und hygienische Gesichtspunkte zu beachten. Vibrationsschutzhandschuhe dürfen die Arbeitsausführung nicht unzulässig beeinträchtigen.

Durch Kälteeinwirkung wird die Durchblutung der Hand beeinträchtigt und die Handhabung der Arbeitsmaschinen erschwert. Dadurch können vibrationsbedingte Gesundheitsrisiken verstärkt werden.

Die LärmVibrationsArbSchV fordert die Bereitstellung von Kleidung für gefährdete Beschäftigte zum Schutz vor Kälte und Nässe.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Falls hohe Vibrationsexpositionen verbleiben und damit ein entsprechendes Risikopotenzial für Erkrankungen vorliegt, verbleibt nur noch, mit einer angemessenen arbeitsmedizinischen Vorsorge Gesundheitsstörungen rechtzeitig zu erkennen und Berufskrankheiten vorzubeugen.

Nach § 3 ArbSchG hat der Arbeitgeber eine angemessene arbeitsmedizinische Vorsorge zu treffen, um vibrationsbedingten Erkrankungen (insbesondere Berufskrankheiten) vorzubeugen.
Dazu gehört:
- die arbeitsmedizinische Beurteilung der Gesundheitsgefährdungen (Gesundheitsüberwachung) und die Empfehlung geeigneter Schutzmaßnahmen,
- die Aufklärung und Beratung der Beschäftigten über Gesundheitsgefährdungen,
- die Organisation und Durchführung der arbeitsmedizinischen Pflichtuntersuchungen.

Wird dem Arbeitgeber bekannt, dass bei einem Beschäftigten auf Grund der Arbeitsplatzbedingungen gesundheitliche Bedenken gegen die weitere Ausübung der Tätigkeit bestehen, hat er unverzüglich zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Hierzu zählt auch die Möglichkeit, dem Beschäftigten eine andere Tätigkeit zuzuweisen, bei der keine Gefährdung durch eine weitere Exposition besteht. Davon ist der Betriebs- / Personalrat zu unterrichten.

Quelle: /7/

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die **arbeitsmedizinische Gesundheitsüberwachung** dient der Einrichtung systematischer, regelmäßiger und angemessener Prozesse zur Erkennung von Erkrankungen am Arbeitsplatz sowie dem ergebnisgesteuerten Handeln. Wesentliches Ziel ist es, die Gesundheit der Beschäftigten zu schützen (einschließlich des Schutzes von Personen mit erhöhter Gefährdung) und die langfristige Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu überprüfen.

Es sind arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen ab Überschreiten des Auslösewertes den betroffenen Beschäftigten anzubieten und bei Erreichung oder Überschreitung des Expositionsgrenzwertes Pflicht.
Ab Überschreitung des Auslösewertes für Vibrationsexposition hat der Arbeitgeber auch sicherzustellen, dass die Beschäftigten eine allgemeine arbeitsmedizinische Beratung erhalten.

Die Arbeitgeber sollten generell dort für eine angemessene Gesundheitsüberwachung sorgen, wo die Gefährdungsbeurteilung auf ein gesundheitliches Risiko des Arbeitnehmers hinweist. Das ist u.a. der Fall, wenn

- eine Beziehung zwischen der Exposition und Erkrankungen oder erkennbaren schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit hergestellt werden kann,
- es wahrscheinlich ist, dass sich Erkrankungen oder negative Auswirkungen der Exposition (evtl. bei besonderen Arbeitsbedingungen) ereignen.

Es ist sicherzustellen, dass für die Beschäftigten, die einer Gesundheitsüberwachung unterzogen sind, persönliche Gesundheitsunterlagen angelegt und regelmäßig aktualisiert werden.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ergibt die Gesundheitsüberwachung bzw. arbeitsmedizinische Vorsorge, dass ein Beschäftigter an einer Erkrankung oder an schädlichen Auswirkungen auf seine Gesundheit leidet, die nach Ansicht des Arztes bzw. der arbeitsmedizinischen Fachkraft die Folge einer Exposition von Vibrationen am Arbeitsplatz ist, wird wie folgt vorgegangen:

Informationen des Beschäftigten
Der Beschäftigte wird durch einen Arzt oder eine andere entsprechend qualifizierte Person über die seine Gesundheit betreffenden Ergebnisse der Gesundheitsüberwachung informiert. Insbesondere sollten Beschäftigte dahingehend informiert und beraten werden, welcher Art der Gesundheitsüberwachung sie sich zu unterziehen haben.

Informationen für den Arbeitgeber
Der Arbeitgeber wird unter Wahrung der ärztlichen Schweigepflicht über sämtliche wichtigen Ergebnisse der Gesundheitsüberwachung bzw. arbeitsmedizinische Vorsorge informiert.

Aktivitäten der Arbeitgeber
Die Arbeitgeber überprüfen die Gefährdungsbeurteilung zu Hand-Arm-Vibrationen und die getroffenen Maßnahmen zur Beseitigung oder Verringerung der Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen. Ggf. werden geeignete Maßnahmen zur Verminderung der Exposition in Zusammenarbeit mit dem Arbeitsmediziner oder anderer entsprechend qualifizierter Personen oder mit zuständigen Behörden geplant und umgesetzt. Dabei ist auch zu prüfen, ob dem Beschäftigten eine alternative Arbeit zugewiesen werden sollte, bei der keine Gefährdung aus einer weiteren Exposition vorliegt. Weiterhin sorgen die Arbeitgeber für eine kontinuierliche Gesundheitsüberwachung bzw. die erforderliche arbeitsmedizinische Vorsorge. Es sollte eine Überprüfung des Gesundheitszustandes aller Beschäftigten mit ähnlicher Exposition veranlasst werden.

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hinweise:
Die Gesundheitsunterlagen sollten eine Zusammenfassung der Ergebnisse der durchgeführten Gesundheits-überwachung enthalten. Sie sind in geeigneter Form aufzubewahren, so dass später, unter Wahrung der Vertraulichkeit, eine Einsicht in die Unterlagen möglich ist. Kopien der jeweiligen Unterlagen werden auf entsprechenden Antrag der zuständige Behörde zur Verfügung gestellt. Der Arbeitnehmer erhält auf Wunsch Zugang zu den ihn persönlich betreffenden Gesundheitsunterlagen.

Arbeitsmedizinische Pflicht- / Vorsorgeuntersuchung
Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ziel der **arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung** ist die Früherkennung und Verhütung von arbeitsbedingten Erkrankungen der exponierten Beschäftigten. Dabei steht die Beratung im Vordergrund. Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind ab Überschreiten des Auslösewertes den Beschäftigten anzubieten und ab Erreichen / Überschreiten des Expositionsgrenzwertes Pflicht (Pflichtuntersuchungen). Für die Organisation und Durchführung der Vorsorgeuntersuchungen gilt die „Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge“ (ArbMedVV). Die Vorsorgeuntersuchung ist nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung G 46 („Belastungen des Muskel- und Skelettsystems“) zu organisieren.

Die Vorsorgeuntersuchungen sind als
- Erstuntersuchungen vor Aufnahme einer gefährdenden Tätigkeit,
- Nachuntersuchungen anlässlich ihrer Beendigung,
- „nachgehende Untersuchungen“ (bei längeren Latenzzeiten),
- Untersuchungen aus besonderem Anlass (z. B. bei Gesundheitsrisiken und -schäden) und
- in regelmäßigen Abständen während der Tätigkeit

zu planen.

Der mit der Untersuchung beauftragte Arzt stellt den Beschäftigten eine Bescheinigung aus. Aus der Bescheinigung geht hervor, ob und inwieweit Bedenken gegen die Ausübung der Tätigkeit bestehen. Hierzu verwendet der beauftragte Arzt üblicherweise eine der folgenden vier Kategorien:
- keine gesundheitlichen Bedenken,
- keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen,
- befristete gesundheitliche Bedenken bis ...,
- gesundheitliche Bedenken.

Die Bescheinigung enthält keine Diagnosen oder andere weitergehende Informationen über den Gesundheitszustand des Beschäftigten.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Der Arbeitgeber erhält nur dann vom Arzt eine Kopie der Bescheinigung, wenn die Untersuchung eine Pflichtuntersuchung gemäß ArbMedVV, Anhang Teil 3 war. Gegebenenfalls gibt der Arzt zusätzliche Informationen, wie z. B. Empfehlungen für die Arbeitsplatzgestaltung, vorzeitige Nachuntersuchungen und Gründe für befristete Bedenken. Im Falle gesundheitlicher Bedenken wird der Arzt dem Arbeitgeber schriftlich eine Überprüfung des Arbeitsplatzes empfehlen, wenn der Beschäftigte infolge der Arbeitsplatzverhältnisse gefährdet erscheint. In diesem Fall sind z. B. weitere Schutzmaßnahmen zum Schutz gleichartig exponierter Beschäftigter, eventuell die Zuweisung einer anderen Tätigkeit (Arbeitsplatzwechsel) und die Information des Betriebs- oder Personalrats, der Beschäftigtenvertretung und der zuständigen Behörde angezeigt.

Der Arzt hat die Erkenntnisse arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen auszuwerten. Ergibt die Auswertung Anhaltspunkte für unzureichende Schutzmaßnahmen, so hat der Arzt dies dem Arbeitgeber mitzuteilen und Schutzmaßnahmen vorzuschlagen (ArbmedVV § 6 (4)). Dieses muss als fachlich kommentierte anonymisierte Weitergabe von Erkenntnissen unter Wahrung der schutzwürdigen Belange der untersuchten Person erfolgen.

Die Beratung des Arbeitgebers erfolgt unter Einhaltung der ärztlichen Schweigepflicht.

Hinweis:
Über die Ergebnisse der Vorsorgeuntersuchungen im eigenen Unternehmen hinaus sollen auch andere Veröffentlichungen über Erkenntnisse aus arbeitsmedizinischen Untersuchungen Berücksichtigung finden. Dazu können z. B. Statistiken der Unfallversicherungsträger über Berufskrankheiten, Publikationen von Unternehmen der gleichen Branche oder ähnlicher Branchen und best practice Beispiele gehören (u.a. Publikationen in Fachzeitschriften oder im Internet).

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Wichtig ist, dass der Arbeitgeber über Pflichtuntersuchungen eine **Vorsorgekartei** führen muss, welche bis zum Beenden des Beschäftigungsverhältnisses aufzubewahren ist.

Der Arbeitgeber hat die Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen durch Beauftragung eines ermächtigten Arztes sicherzustellen. Dem Arzt sind alle erforderlichen Auskünfte über die Arbeitsplatzverhältnisse (insbesondere über die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung) zu erteilen und die Begehung der Arbeitsplätze zu ermöglichen. Ihm ist auf Verlangen Einsicht in die Vorsorgekartei nach Absatz 6 zu gewähren.

Hinweis:
Es dürfen nur Ärzte beauftragt werden, die Fachärzte für Arbeitsmedizin sind oder die Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ führen. Der beauftragte Arzt hat für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, die besondere Fachkenntnisse oder eine spezielle Ausrüstung erfordern, Ärzte hinzuzuziehen, die diese Anforderungen erfüllen. Ist ein Betriebsarzt nach § 2 Arbeitssicherheitsgesetz bestellt, soll der Arbeitgeber vorrangig diesen auch mit den speziellen Vorsorgeuntersuchungen beauftragen.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Wenn die Auslösewerte für Vibrationsexposition überschritten werden, hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass die Beschäftigten eine „allgemeine“ **arbeitsmedizinische Beratung** erhalten.

Diese allgemeine arbeitsmedizinische Beratung hat hauptsächlich die Erläuterung der möglichen gesundheitlichen Folgen der Vibrationseinwirkung und deren Vermeidung sowie die Information über die Ansprüche der Beschäftigten auf arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zum Inhalt. Die Beschäftigten erhalten außerdem Informationen darüber, wie sie selbst dem Entstehen oder Verschlimmern von Gesundheitsschäden entgegenwirken können.

Die arbeitsmedizinische Beratung kann im Rahmen der Unterweisung erfolgen. Sie wird in der Regel in einer Gruppe durchgeführt und ist von der individuellen Beratung zu unterscheiden, die Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung ist.

Sie ist immer dann unter Beteiligung eines Arbeitsmediziners durchzuführen, wenn dies aus arbeitsmedizinischen Gründen erforderlich ist. Die Beteiligung eines Arbeitsmediziners wird insbesondere empfohlen, wenn z. B. die Vibrationsexposition langfristig in der Nähe der Expositionsgrenzwerte liegt, beim Vorliegen von Kombinationswirkungen oder wenn gesundheitliche Probleme von Beschäftigten im Betrieb bekannt sind.

Hinweis:
Unter „Beteiligung des Arbeitsmediziners“ ist nicht zwingend zu verstehen, dass er die Beratung persönlich vornimmt. Das Beteiligungsgebot kann z. B. erfüllt werden durch Schulung von Führungskräften, von Fachkräften für Arbeitssicherheit oder durch Mitwirkung bei der Erstellung geeigneter Unterweisungsmaterialien.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•**Vibration**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Verminderung der Vibrationsemission
Verminderung der Vibrationsübertragung
Arbeitsorganisation
Persönliche Schutzausrüstung
Arbeitsmedizinische Vorsorge
•Physische Belastungen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Inhaltsverzeichnis

Inhalte der arbeitsmedizinischen Beratung:

Zur allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung nach LärmVibrationsArbSchV gehören:

- Informationen über mögliche gesundheitliche Gefährdungen und ggf. typische Krankheitssymptome, die mit der Einwirkung von Vibrationen verbunden sein können (z. B. Durchblutungsstörungen, Kribbeln, Taubheit der Finger),
- medizinische Faktoren, die zu einer Erhöhung der Gefährdung führen können, wie z. B. bestimmte Vorerkrankungen oder Dispositionen,
- Verhaltensregeln zur Arbeitsgestaltung (z. B. Wechsel der Arbeitsweise, eingeschobene Expositionspausen),
- Verhaltensregeln und Empfehlungen zur Vorbeugung von Gesundheitsschäden (z. B. Tragen geeigneter Kleidung und Handschuhe, Wärmen des Körpers und der Hände, Bewegen der Finger),
- Informationen über Inhalt / Ziel / Nutzen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen und die Möglichkeit ihrer Inanspruchnahme.

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Europäische und nationale Statistiken zeigen seit Jahren, dass Muskel-Skeletterkrankungen noch immer die Nr. 1 unter den arbeitsbedingten Erkrankungen darstellen.
Die Entstehung und Förderung von Muskel-Skeletterkrankungen ist ein multifaktorielles Geschehen. Viele dieser Faktoren, z.B. Arbeitssituationen, Tätigkeiten, Arbeitsumweltbedingungen, die zu der Entstehung von arbeitsbedingten Erkrankungen und Beschwerden beitragen, sind bekannt. So stellen z. B. Heben oder Bewegen schwerer Lasten weiterhin ein ernstes Gesundheits- und Sicherheitsproblem am Arbeitsplatz dar. Um diese physischen Belastungen zu minimieren können Sicherheitstechnische Maßnahmen angewandt werden.
Einige Beispiele für die Ergonomische Gestaltung der Arbeit und Arbeitsmittel werden im Folgenden diskutiert.

Quelle: /3/

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Treten physische Belastungen am Arbeitplatz auf, ist es immer eine Überlegung wert, ob die vorhandenen Arbeitsverfahren und/oder Arbeitsmittel, die zu Belastungen des Hand-Arm-Systems führen, durch andere – weniger belastende Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel – ersetzt werden können. Die folgenden Beispiele präsentieren solche Möglichkeiten bei Tätigkeiten im Baugewerbe und im Metallbau.

Durch den Einsatz von alternativen Verfahren oder Arbeitsmitteln können sich gewohnte Arbeitsabläufe oder gewohnte Handgriffe ändern. Die Beschäftigten sollten deshalb ausreichend mit den neuen Verfahren oder Arbeitsmitteln vertraut gemacht und es sollte eine Einarbeitungszeit berücksichtigt werden. Danach kann die Arbeit nicht nur belastungsfreier, sondern auch effizienter ausgeführt werden

Baugewerbe: Deckenmontage
Schleiftätigkeit im Stahlbau (Werft)
Eisenflechter / Betonbauer
ergonomisch gestaltete Werkzeuge

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Baugewerbe: Deckenmontage

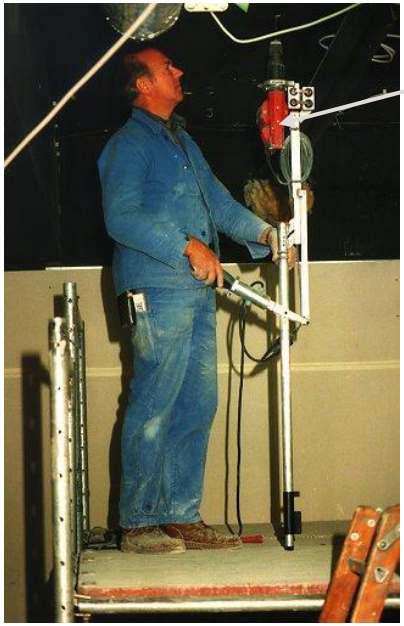
Tätigkeit: Deckenmontage

Vorher: Arbeit mit einem herkömmlichen Schlagbohrer bei Bohrungen an der Decke.

Dabei entstehen folgende physische Belastungen für HAS:

- sehr hohe statischen **Kraftanstrengung**en
- ergonomisch ungünstigen **Hand-Arm-** Haltungen sowie
- die Arbeit über Kopf

Deckenmontage mit Schlagbohrer vor der Gestaltung



Nachher: Arbeit mit der Bohrstütze:

- keine Überkopfarbeit,
- geringe statische **Kraftanstrengung**en
- Ergonomisch **entlastende** Haltungen für das **Hand-Arm-System**

Informationen dazu finden sie unter: Wakula, J.; K. Landau, W. Rohmert (1996) Gestaltung beanspruchungsgerechter Arbeitsmittel und Arbeitsobjekte in der Bauwirtschaft. In: Aspekte der Sicherheit und Gesundheit bei Bauarbeiten. ISBN 3-932160-62-2

Deckenmontage mit Schlagbohrer nach der Gestaltung

Fotos: /10/

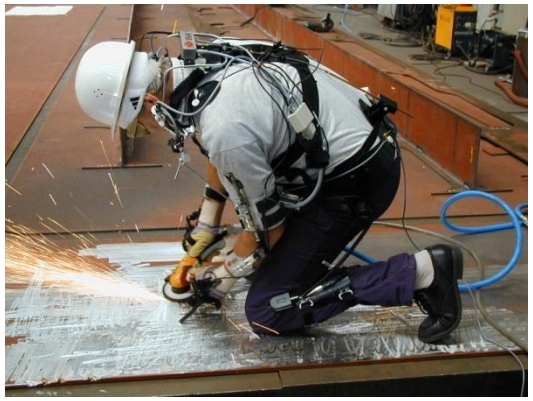
Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Schleiftätigkeit im Stahlbau (Werft)

Vorher:

- Arbeiten in Zwangshaltungen
- Hand-Arm-Vibrationen
- Staubexposition
- unökonomische Arbeitsweise



Die dargestellte Person trägt das CUELA-Messsystem zur Analyse von Muskel-Skelettbelastungen am Arbeitsplatz.

Nachher: ergonomische Umgestaltung des Schleifgerätes

daher:

- Erhebliche Verminderung des Anteils an Zwangshaltungen
- Starke Reduktion der Einwirkung von Hand-Arm-Vibrationen
- Verringerung der Staubexposition
- Verdopplung der Effizienz der Arbeit

Quelle: /4/

Die dargestellte Person trägt das CUELA-Messsystem zur Analyse von Muskel-Skelettbelastungen am Arbeitsplatz.
Fotos: /25/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Eisenflechter / Betonbauer

Tätigkeit: Verbindung von Stahlmatten mit Draht, Arbeit mit herkömmlichen Zangen;

Physische Belastungen bei der Arbeit:

- repetitive Drehbewegungen des Hand-Armes, besonders belastend für Handgelenk;
- erhöhten statischen **Muskelbelastung**en des HAS
- ergonomisch ungünstigen **Hand-Arm-** sowie Rückenhaltungen (stark gebeugte bzw. bückende Haltungen).

Quelle: /4/

Repetitive Tätigkeiten im Baugewerbe (Eisenflechter)

Foto: /10/

Informationen dazu finden sie unter: Wakula, J.; K. Landau, W. Rohmert (1996) Gestaltung beanspruchungsgerechter Arbeitsmittel und Arbeitsobjekte in der Bauwirtschaft. In: Aspekte der Sicherheit und Gesundheit bei Bauarbeiten. ISBN 3-932160-62-2

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Inhaltsverzeichnis

Eisenflechter / Betonbauer

Tätigkeit: Verbindung von Stahlmatten mit Draht

Nachher: **Arbeit mit dem ergonomisch** konstruierten Handwerkzeug:

• keine repetitive Drehbewegungen des HAS: Entlastungen des Handgelenkes;

• kaum statische **Kraftanstrengungen**;

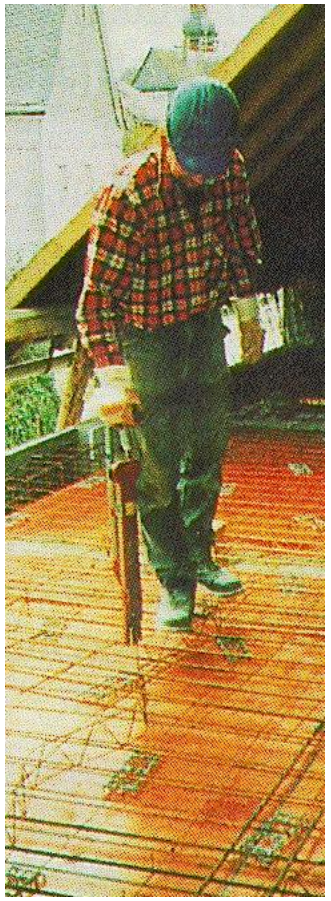
• ergonomische **Hand-Arm-** sowie Rückenhaltungen (Arbeit im Stehen ohne stark gebeugtem Rücken)

Quelle: /4/

Ergonomisch konstruiertes Handwerkzeug zum Verbinden von Stahlmatten mit Draht nach der Gestaltung

Fotos: /11/

Informationen dazu finden sie unter: Wakula, J.; K. Landau, W. Rohmert (1996) Gestaltung beanspruchungsgerechter Arbeitsmittel und Arbeitsobjekte in der Bauwirtschaft. In: Aspekte der Sicherheit und Gesundheit bei Bauarbeiten. ISBN 3-932160-62-2



Ergonomisch konstruiertes Handwerkzeug zum Verbinden von Stahlmatten mit Draht nach der Gestaltung

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

ergonomisch gestaltete Werkzeug

Die Maschinenbau- und Metallberufsgenossenschaft (MMBG), Mitglied im thematischen Initiativkreis INQA-Produktion, hat in einem eigenen Gemeinschaftsprojekt mehrere Modelle eines ergonomisch gestalteten Handgriffes entwickelt und in einigen ihrer Mitgliedsunternehmen getestet.

Ergonomisch gestalteter Handgriff

Foto: /13/

Weitere Informationen dazu finden Sie unter folgender Adressen:

http://www.inqa.de/Inqa/Navigation/Themen/produktion,did=249986.html

http://www.praevention-online.de/news_p.htm?ZP_News02_010409

Die **Wiha Werkzeuge GmbH hat gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut** eine neue Zange für Montagearbeiten der Elektroinstallationen entwickelt.

Informationen dazu finden sie hier: www.wiha.com

Über die Deutsche Gemeinsame Arbeitsschutzstrategie (GDA) läuft speziell zu feinmechanischen Montierarbeiten eine Kampagne für die Jahre 2009 -2011. Außerdem wurde durch die BG ETE in der Vergangenheit ein Muster-Montagearbeitsplatz gestaltet und auch erfolgreich getestet. Weitere Informationen dazu finden Sie unter:

http://www.dguv.de/inhalt/praevention/gemein_strat/gda_arbeit/2009_09_01_Feinmechanische_Montierarbeiten__4_.pdf.

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Können keine alternativen Arbeitsverfahren und –mittel gefunden oder eingesetzt werden, kann eine alternative Arbeitsplatzgestaltung zum Ziel führen. Beispielsweise können Arbeitshöhen und Greifbereiche besser an den Nutzer angepasst werden, Traglasten verringert werden, Bewegungsabläufe optimiert werden.

Bei vielen Arbeitsplätzen sehr komplexe Belastungssituationen auf, die verschiedene Ursachen haben können. Eine solche komplexe Belastungssituation ergibt sich zum Beispiel bei Gussputzerarbeitsplätzen. Hier treten Hand-Arm-Vibrationen, schweres Heben und Tragen, Haltearbeit und ungünstige Haltungen in Kombination auf. Deshalb ist es angezeigt, den gesamten Arbeitsplatz und die damit verbundenen Tätigkeiten zu analysieren, zu überdenken und neu zu gestalten. Dies kann einen hohen Analyseaufwand bedeuten, der sich aber schnell durch effizienteres Arbeiten bezahlt macht.

Die folgenden Beispiele präsentieren komplexe Belastungssituationen und zeigen, wie man an verschiedenen Punkten des Arbeitsplatzes ansetzen kann, um eine Verbesserung zu erzielen. Die gewählten Beispiele sind dabei nicht nur in der Metall- und Elektrobranche oder im Baubereich angesiedelt, jedoch werden hier Ansatzpunkte zur Belastungsverringerung im Hand-Arm-Bereich gut deutlich und sind durchaus übertragbar.

Gussputzerarbeitsplatz
Näharbeitsplatz
Ziehen und Schieben von Trolleys in Flugzeugen

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gussputzerarbeitsplatz

Probleme:

- Arbeit in Zwangshaltungen
- hoher Anteil manueller Lastenhandhabung
- schlechte Beleuchtung am Arbeitsplatz

Quelle: /4/

Gussputzerarbeitsplatz vor der Gestaltung: Einsatz persönlicher Schutzausrüstung und Messsystem CUELA

Fotos: /7/

Weiterführende Informationen

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gussputzerarbeitsplatz

Maßnahmen:

- Verringerung der Arbeiten in Zwangshaltungen (u.a. durch Höhenanpassung)
- Reduktion manueller Lastenhandhabungen
- Verbesserung der Beleuchtung am Arbeitsplatz

Quelle: /4/

Gussputzerarbeitsplatz nach der Gestaltung: Einsatz persönlicher Schutzausrüstung und Messsystem CUELA

Fotos: /7/

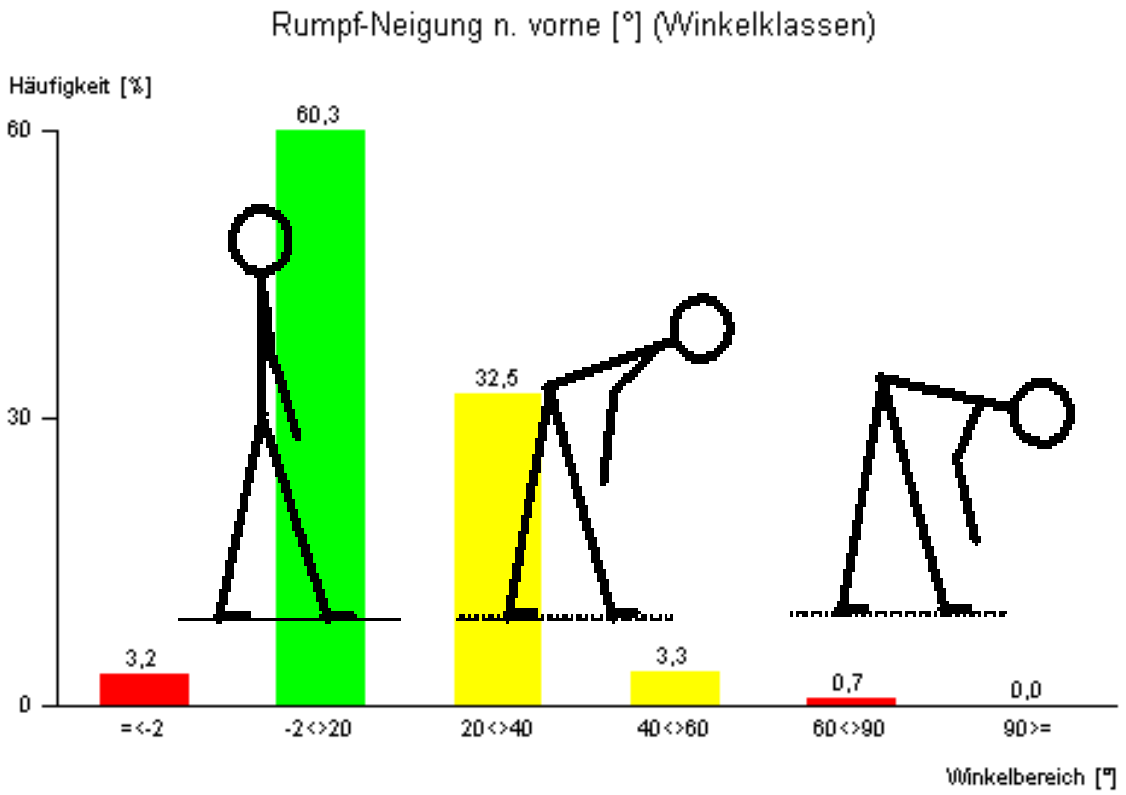
Weiterführende Informationen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gussputzerarbeitsplatz

Erfolg der Maßnahmen:

Vorher:



Rumpfneigung bei Gussputzerarbeiten vor der Gestaltung

Abbildung: /8/

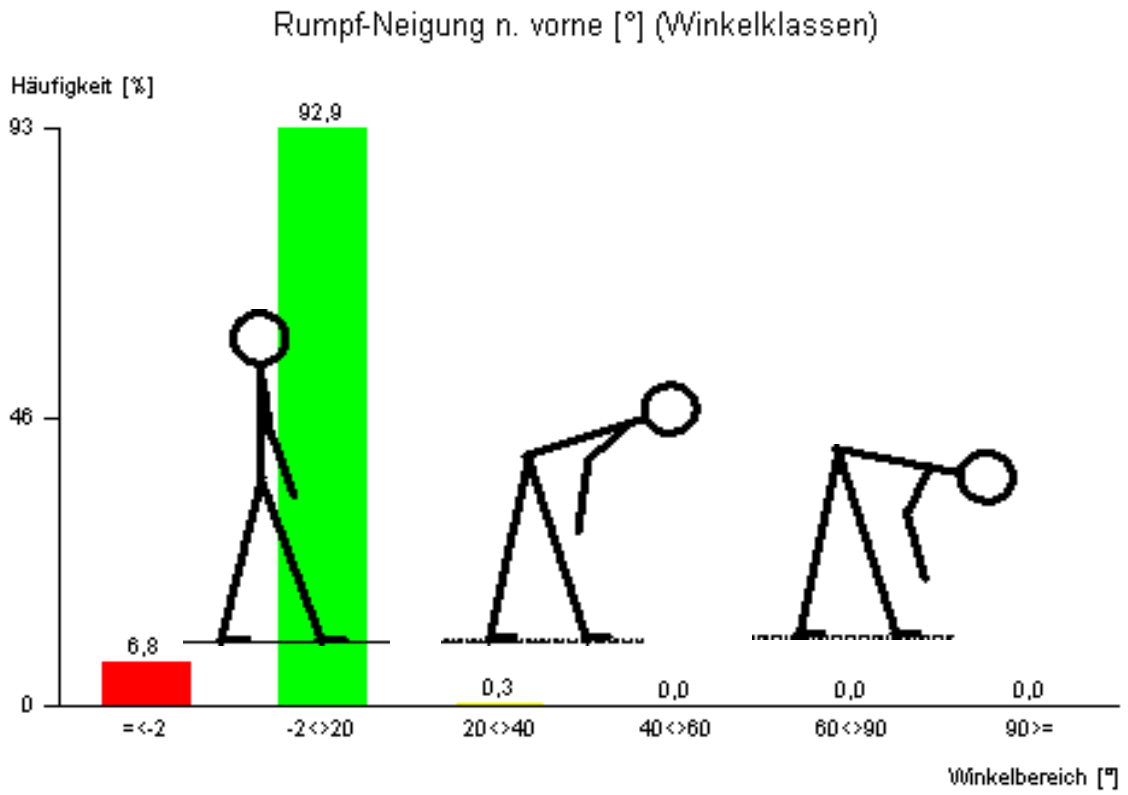
Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gussputzerarbeitsplatz

Erfolg der Maßnahmen:

Nachher:



Messung: Keula_Hütte_mess1 & Keula_Hütte_mess2.wdc

Rumpfneigung bei Gussputzerarbeiten nach der Gestaltung

Abbildung: /8/

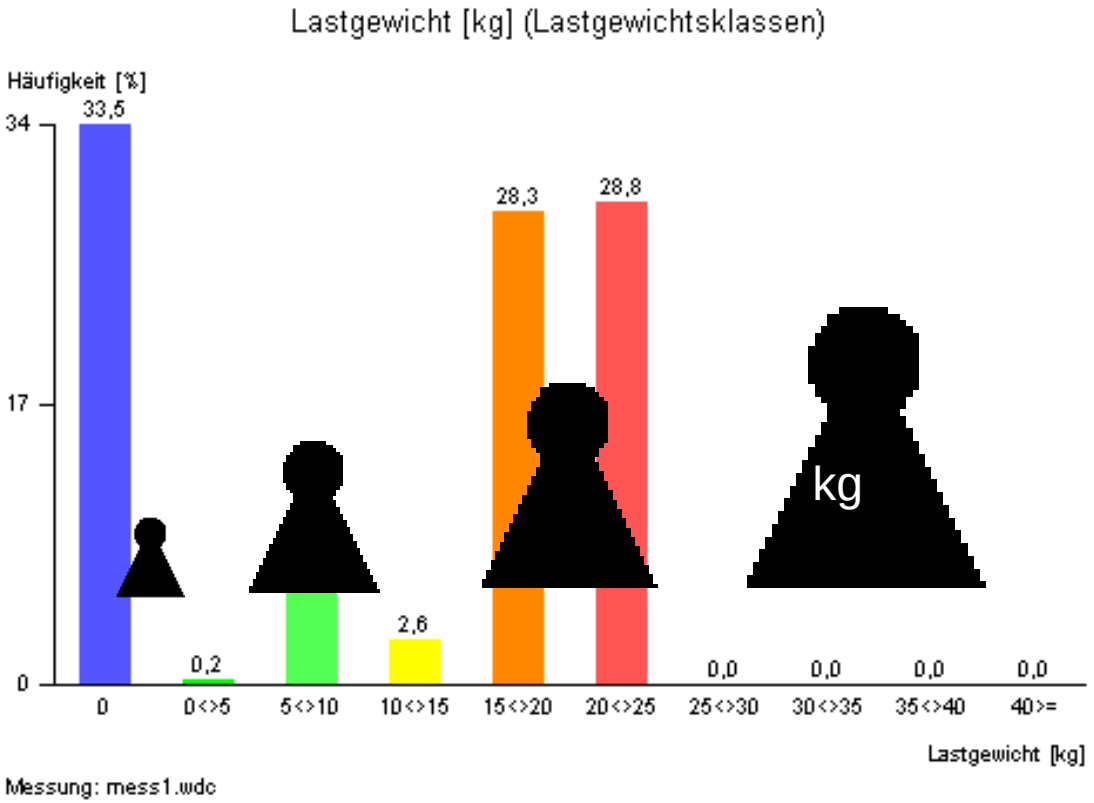
Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gussputzerarbeitsplatz

Erfolg der Maßnahmen:

Vorher:



Lastgewicht bei Gussputzerarbeiten vor der Gestaltung

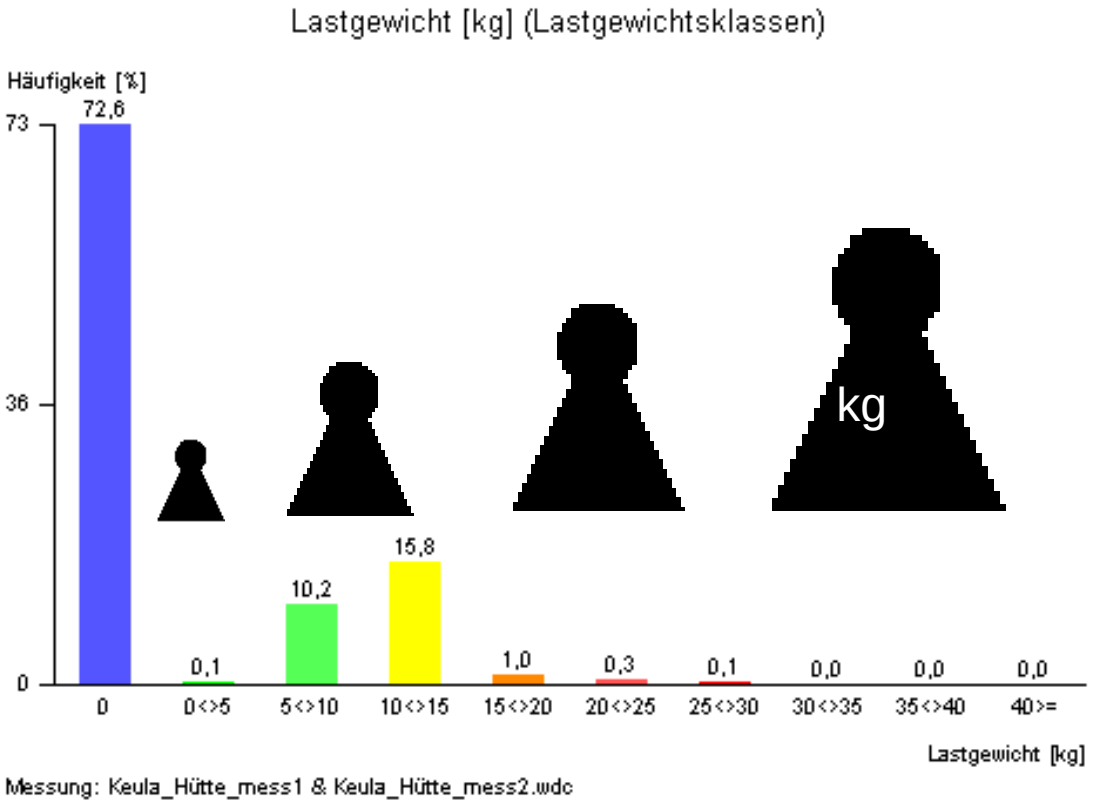
Abbildung: /8/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gussputzerarbeitsplatz

Erfolg der Maßnahmen:

Nachher:



Messung: Keula_Hütte_mess1 & Keula_Hütte_mess2.wdc

Lastgewicht bei Gussputzerarbeiten nach der Gestaltung

Abbildung: /8/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Näharbeitsplatz

Problem:

- Hoher Anteil von Muskel-Skelettbeschwerden in der Nähindustrie
- Fehlende Präventionskonzepte, insbesondere ergonomische Gestaltungskonzepte
- Systematische Analyse von Belastungen an Näharbeitsplätzen und Entwicklung ergonomischer Näharbeitsplätze

Quelle: /4/

Weiterführende Informationen

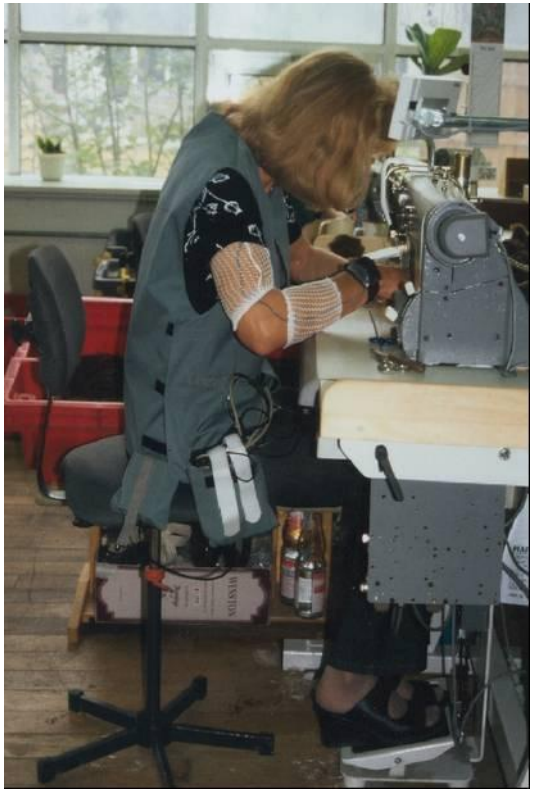


Foto: /7/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Näharbeitsplatz

Entwicklung eines ergonomischen Näharbeitsplatzes

Eigenschaften:

- Schneller Wechsel zwischen sitzender und stehender Tätigkeit möglich
- Vielfältige Verstellmöglichkeiten der Arbeitsebene
- Individuelle Abstützmöglichkeit der Arme
- Erweiterung des Bein- und Fußraums
- Frei wählbare Pedalposition

Quelle: /4/

Weiterführende Informationen

Foto: /7/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Näharbeitsplatz

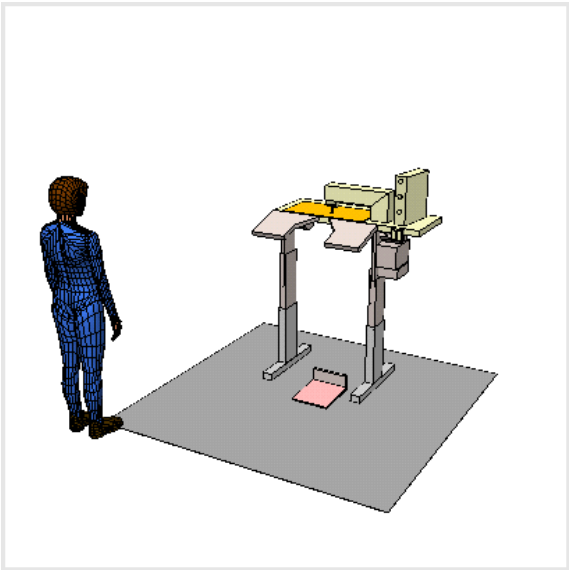
Entwicklung eines ergonomischen Näharbeitsplatzes

Berücksichtigung

- verschiedener Körpermaße der Nutzerpopulation,
- des optimalen Gesichtsfeldes/Sehraumes und ergonomischer Greifräume,
- der Möglichkeit zur Anpassung an verschieden große Nähgüter und Nähmaschinentypen.

Quelle: /4/

Weiterführende Informationen



Film: /8/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Näharbeitsplatz

Entwicklung eines ergonomischen Näharbeitsplatzes

Evaluation des neuen Arbeitsplatzes in der Praxis Vergleichsmessung (alter/neuer Näharbeitsplatz)

Beispiel: Häufigkeitsverteilungen (Boxplot über Arbeitsschicht) von Rückenbeugehaltungen in der Spielwarenindustrie

Quelle: /4/

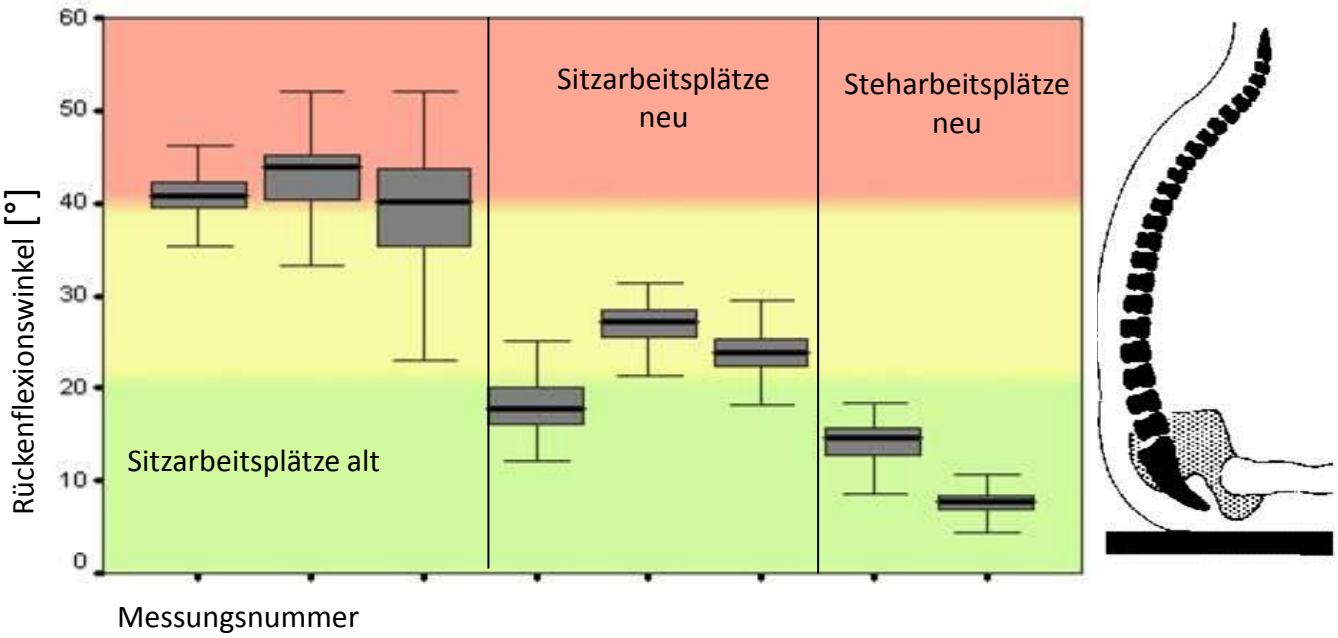


Abbildung: /8/

Weiterführende Informationen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ziehen und Schieben von Trolleys in Flugzeugen

Problem:

- Flugbegleiterinnen klagen über hohe körperliche Belastungen beim Ziehen und Schieben von Trolleys.

Ursachen:

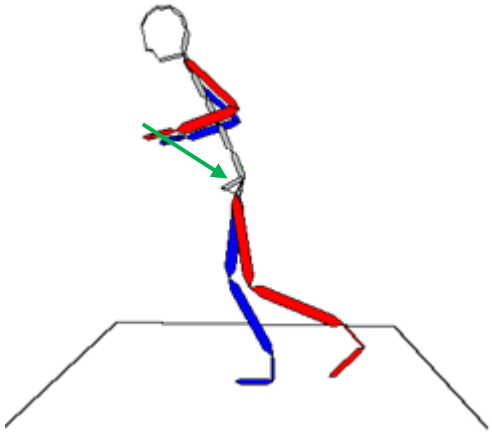
- Neigung des Kabinenbodens
- Hohe Beladung (hohes Gewicht)
- Kippanfälliger Halfsize-Trolley
- Fehlende/ungünstige Handgriffe

Quelle: /4/

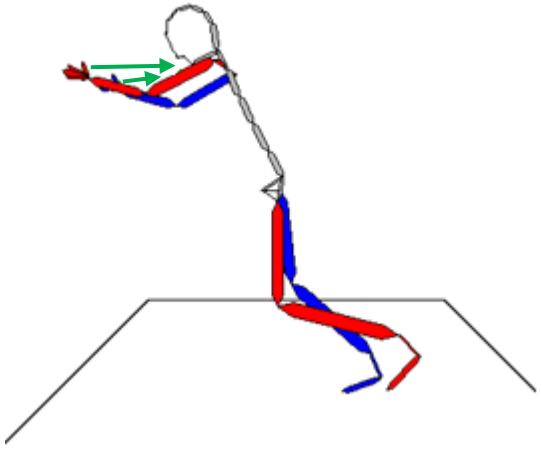
Schieben und Ziehen von Trolleys in Flugzeugen
Foto: /7/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Schieben von Trolleys- Extreme Belastungsbeispiele:



Anheben des schweren Trolleys bei Schiebebeginn



Schieben mit starker Vorlage

Abbildungen: /8/

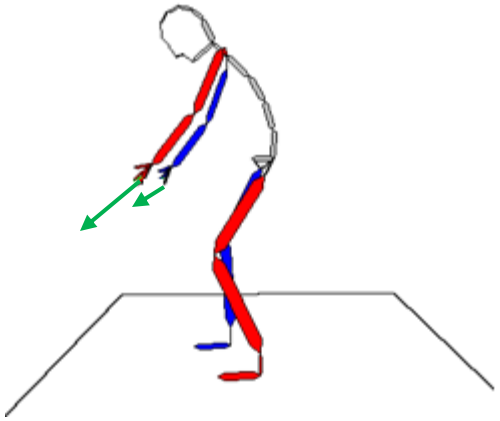
Die dargestellte Person trägt das CUELA-Messsystem zur Analyse von Muskel-Skelettbelastungen
Foto: /7/

Die grünen Pfeile repräsentieren die Reaktionskräfte am Trolley.

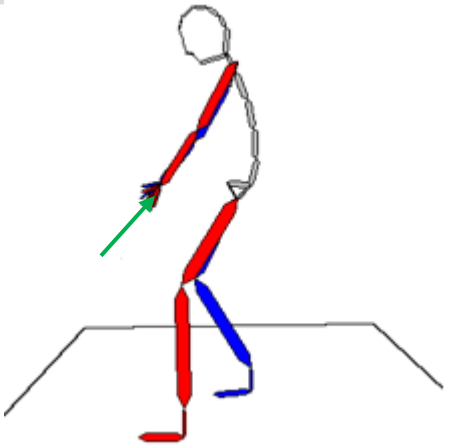
Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ziehen von Trolleys- Extreme Belastungsbeispiele:



Tiefes Greifen erzeugt starke Rückenkrümmung



Stabilisieren des kipp-ligen Trolleys durch Anheben

Abbildungen: /8/

Die dargestellte Person trägt das CUELA-Messsystem zur Analyse von Muskel-Skelettbelastungen
Foto: /7/

Die grünen Pfeile repräsentieren die Reaktionskräfte am Trolley.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ziehen und Schieben von Trolleys- Empfehlungen:

Technik:

- Kippstabilere Trolleys

-Ergonomische gestaltete Griffe

Die grünen Pfeile repräsentieren die Reaktionskräfte am Trolley.

Quelle: /4/

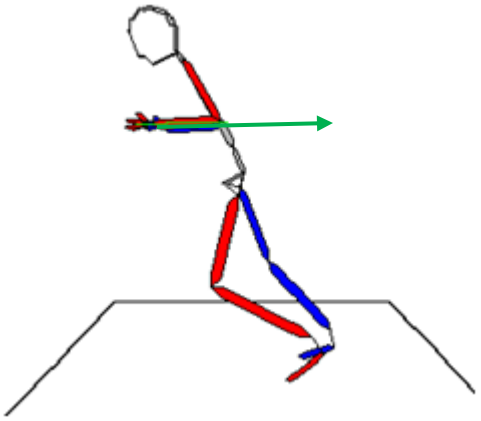


Abbildung:/8/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ziehen und Schieben von Trolleys- Empfehlungen:

Verhalten:

- Schubkraft nur in Bewegungsrichtung
- Rücken gerade halten
- Zugkraft nur in Richtung der fast gestreckten Arme

Quelle: /4/

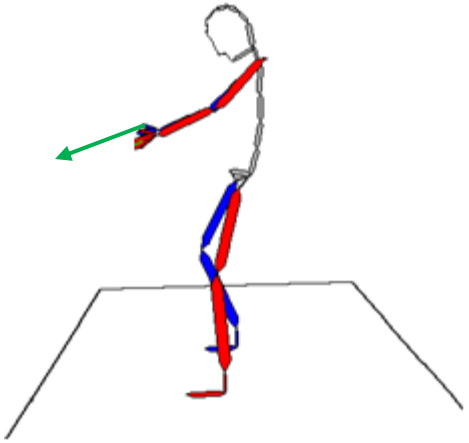


Abbildung: /8/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Aufgabenwechsel

Sind Veränderungen am Arbeitsplatz oder in den Arbeitsabläufen nicht möglich, können Hand-Arm-Belastungen durch arbeitsorganisatorische Maßnahmen verringert werden.

Eine wirkungsvolle Maßnahme kann ein Aufgabenwechsel sein, bei dem zwischen belastenden und weniger oder wenigstens anders belastenden Tätigkeiten gewechselt wird.

Da dann in der Regel die Beschäftigten mehrere Aufgaben beherrschen müssen, kann dies einerseits Überforderungsbefürchtungen hervorrufen und andererseits mit einer notwendigen Entgelterhöhung einhergehen. Man muss auch beachten, dass nicht alle Beschäftigten gern zwischen unterschiedlichen Tätigkeiten (die evt. auch in anderen Gruppen oder Abteilungen zu verrichten sind) wechseln.

Allerdings kann mit solchen Aufgabenwechseln einem evt. Monotonieerleben entgegen gewirkt werden. Oft ist durch besser motivierte und kompetentere Mitarbeiter eine Produktivitätssteigerung erreichbar. „Bereichsübergreifendes Denken wird angestoßen und Abteilungsegoismen nehmen ab.“ (Quelle: /18/)

Wichtig ist auch hier die Absprache zwischen allen Beteiligten und die Einbeziehung der Beschäftigten.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Erholungszeit

Erholungszeiten werden eingeplant, um die jeweilige Tätigkeit zum Abbau der entstandenen Arbeitsermüdung zu unterbrechen. Erholungszeiten werden deshalb planmäßig an sinnvoller Stelle in den Arbeitsablauf integriert. Diese Erholungspausen werden vom Arbeitgeber bezahlt und sind ein organisatorisches Mittel, wenn sonst keine arbeitsgestalterischen Lösungen mehr greifen.

REFA hat ein Verfahren zur Ermittlung von Erholungszeiten entwickelt, welches die folgenden - hier relavanten - Belastungsarten angewandt werden kann:
-Dynamische Muskelarbeit
-Statische Muskelarbeit
-Einseitige Muskelarbeit.

Dieses Verfahren bietet neben einer analytischen Herangehensweise den Vorteil, dass Erholungszeiten genauso wie Verteilzeiten Bestandteil des Arbeitsprozesses und damit auch der eingeplanten Auftragszeiten sind. Zum Ermitteln der Erholungszeiten sollten nur erfahrene und entsprechend ausgebildete Personen (mindestens REFA-Grundausbildung) herangezogen werden.

Zur weiteren Information empfiehlt sich folgendes Buch:
REFA – Methodenlehre der Betriebsorganisation: Datenermittlung. Carl-Hanser-Verlag, München, 1997

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die arbeitsmedizinische Gesundheitsüberwachung dient der Einrichtung systematischer, regelmäßiger und angemessener Prozesse zur Erkennung von Erkrankungen am Arbeitsplatz. Wesentliches Ziel ist es, die Gesundheit der Beschäftigten zu schützen und die langfristige Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu überprüfen.

Für alle Beschäftigten, die physischen Belastungen des Hand-Arm-Systems ausgesetzt sind, sollen Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge nach G 46 angeboten werden.
Physische Belastungen liegen vor, wenn Sie auf die Checkliste im Themenbereich Gefährdungsbeurteilung auf nur eine Frage mit „Ja“ geantwortet haben. Weitere Auswahlkriterien zur Notwendigkeit dieser arbeitsmedizinischen Vorsorge finden Sie auch in der BGI 504 – 46.

Für das Angebot der arbeitsmedizinischen Vorsorge sollte gelten:
- Bei *besonders hohen körperlichen Belastungen* sind für die Beschäftigten Maßnahmen der speziellen arbeitsmedizinischen Vorsorge nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 unabhängig von aktuellen Beschwerden und Befunden vorzusehen.

-Bei *erhöhten körperlichen Belastungen* sollte Beschäftigten mit arbeitsbezogenen Beschwerden je nach konkreten betrieblichen Erkenntnissen Maßnahmen der speziellen arbeitsmedizinischen Vorsorge nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 angeboten werden. Branchenspezifisch wie auch innerhalb der Branchen nochmals tätigkeitsspezifisch muss dabei differenziert werden, für welche Beschäftigtengruppen in typischer Weise ein erhöhtes Risiko für Muskel-Skelett-Erkrankungen durch erhöhte körperliche Belastungen zu erwarten ist.

-Die Auswahl der Beschäftigten, denen eine Vorsorge nach dem Grundsatz G 46 anzubieten ist, kann keine nach wissenschaftlichen Kriterien "sichere" Entscheidung sein. Sie ist in angemessener Weise nach den tatsächlichen Risiken zu treffen.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Alternative Arbeits-verfahren und -mittel
Alternative Arbeitsplatzgestaltung
Arbeitsorganisation
Arbeitsmedizinische Vorsorge
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere Informationen zum Inhalt der arbeitsmedizinischen Vorsorge nach Grundsatz G 46 finden Sie in:

-G 46: Belastungen des Muskel-Skelett-Systems. Fassung Juni 2005: Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin, 2005;40; S.429-440;

- BGI 504-46: Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G46 "Belastungen des Muskel- und Skelettsystems". Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin; 2005; 40: S. 528-540

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
•**Vibration**
•Physische Belastungen
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Produkte können Gefährdungen als Arbeitsmittel in der Fertigung und im privaten Bereich sowie Emissionen in der Umwelt verursachen. Bei der Planung von Vibrationsminderungsmaßnahmen sind primär emissionsarme Produkte zu beschaffen bzw. alternativ auszuwählen.

Die **Inverkehrbringer von kraftbetriebenen Maschinen und Werkzeugen** haben die Vibrationsemission ihrer Produkte für den europäischen Markt auf ein Mindestmaß zu reduzieren, Emissionsangaben in der Bedienungsanleitung anzugeben, über Risiken zu informieren, welche konstruktiv nicht beseitigt werden können, eine Erklärung zur Entstehung des Emissionswertes bereitzuhalten und möglichst Hinweise zum emissionsarmen Betrieb mit geeigneten Schutzmaßnahmen zu geben.

Falls diese Angaben nicht hinreichend für die Gefährdungsbeurteilung in der konkreten Betriebssituation sind, sollten die Hersteller oder Inverkehrbringer direkt angesprochen werden.

Die Emissionskennzeichnung stellt ein Produktmerkmal dar und erfolgt einheitlich in Europa.

Genügt die Emissionskennzeichnung nicht oder weichen die Betriebs- und Arbeitsbedingungen zu stark von den Bedingungen bei der Kennzeichnung ab, sollte beim Hersteller oder Inverkehrbringer direkt nachgefragt werden.

Weiterhin publizieren die Berufsgenossenschaften, Institutionen (IFA) , Messstellen, Hersteller und Anwender Produktinformationen, Messdaten und Betriebserfahrungen.

Seit der Neufassung der EG – Maschinenrichtlinie sind die Hersteller auch verpflichtet, die Vibrationsemissionen in den Informations- und Werbeschriften anzugeben.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
•**Vibration**
•Physische Belastungen
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Um dem primären Interesse nach vergleichbaren Emissionsdaten der Maschinenbetreiber nachzukommen, sind Vibrationsdatenbanken geschaffen worden, welche die Daten im Internet zur Verfügung stellen.

Die freizugänglichen Produktdatenbanken sind:

- der Katalog repräsentativer Lärm- und Vibrationsdaten am Arbeitsplatz (KarLA),
- die Datenbank für Vibrationsmaschinen der schwedischen Universität UMEA,
- die Datenbank des italienischen Institutes ISPESL.

Darüber hinaus stehen Produktinformationen und Publikationen von

- Herstellern,
- Meßstellen und Anwendern,
- berufsständischen Vertretungen oder vergleichbaren Organisationen,
- Berufsgenossenschaften und Trägern der gesetzlichen Unfallversicherungen,
- spezialisierten Beratern,
- Berufsverbänden und
- Arbeitsschutzbehörden

zur Verfügung.

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
•**Vibration**
•Physische Belastungen
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die Hersteller von Elektrowerkzeugen stellen Informationen zur Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen, Emissionsdaten und Produkte mit Vibrationsschutz auf ihren WEB-Präsentationen zur Verfügung. Im folgenden sind Links zu den Mitgliedsfirmen der EPTA, dem europäischen Industrieverband der Elektrowerkzeughersteller (The **E**uropean **P**ower **T**ool **A**ssociation) aufgeführt. Auf den Webseiten der EPTA sind weiterführende Information zum Thema Hand-Arm-Vibration, wie z.B. ein Vibrationsexpositions-Rechner und herstellerspezifische Links, enthalten.

Bosch:	http://www.bosch-vibration-control.com
DeWalt:	http://www.dewalt.com/home.aspx#
Hilti:	http://www.hilti.com/data/editorials/-22536/Hilti_HS_ToolSelector.pdf
Hitachi:	http://www.low-vibration.com
Husquarna:	http://www.husqvarna.de/node2527.aspx
Makita:	http://www.makita.de/
Metabo:	http://www.metabo.co.uk/Vibrations.23092.0.html
	http://www.metabo.co.uk/Vibrations-values.23094.0.html
Milwaukee:	http://www.milwaukeetoolvibration.com

→ Links zu den Mitgliedsfirmen in EPTA

Schwingungsgeminderte handgehaltene und -geführte Elektrowerkzeuge

Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkzeugen (Atlas Copco)

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
•Vibration
•**Physische Belastungen**
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die Maschinenbau- und Metallberufsgenossenschaft (MMBG), Mitglied im thematischen Initiativkreis INQA-Produktion, hat in einem eigenen Gemeinschaftsprojekt mehrere Modelle eines ergonomisch gestalteten Handgriffes entwickelt und in einigen ihrer Mitgliedsunternehmen getestet.

Ergonomisch gestalteter Handgriff

Foto: /13/

Weitere Informationen dazu finden Sie unter folgender Adressen:

http://www.inqa.de/Inqa/Navigation/Themen/produktion,did=249986.html

http://www.praevention-online.de/news_p.htm?ZP_News02_010409

Die **Wiha Werkzeuge GmbH hat gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut** eine neue Zange für Montagearbeiten der Elektroinstallationen entwickelt. Informationen dazu finden sie hier: www.wiha.com

Über die Deutsche Gemeinsame Arbeitsschutzstrategie (GDA) läuft speziell zu feinmechanischen Montierarbeiten eine Kampagne für die Jahre 2009 -2011. Außerdem wurde durch die BG ETE in der Vergangenheit ein Muster-Montagearbeitsplatz gestaltet und auch erfolgreich getestet. Weitere Informationen dazu finden Sie unter:

http://www.dguv.de/inhalt/praevention/gemein_strat/gda_arbeit/2009_09_01_Feinmechanische_Montierarbeiten__4_.pdf.

Inhaltsverzeichnis

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Als Unternehmen können Sie auf verschiedene Institutionen, Verbände, Vereine oder Netzwerke sowie Veranstaltungen zurückgreifen, wenn Sie Beratung und Unterstützung suchen, um Erkrankungen oder auch Beschwerden am Hand-Arm-System Ihrer Mitarbeiter zu vermeiden oder zu verringern. Auch Hersteller von handgeführten Maschinen bieten zweckdienliche Informationen zur Vermeidung solcher Beschwerden an.

Im Folgenden finden Sie wichtige Links zu den verschiedensten Angeboten und eine Kurzbeschreibung der dort enthaltenen Unterstützungsangebote.
Die Links sind nach
• Institutionen,
• Verbänden/Vereinen/Netzwerken,
• Veranstaltungen und
• Herstellerinformationen
geordnet.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Institutionen

BAuA – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
www.baua.de
- Aktuelles und Termine
- Informationen für die Praxis (z. B. Handlungshilfen, Rechtsgrundlagen, Vorschriften)
- Schriftenreihen
- Forschungsberichte
- Bibliothekskatalog
- Informationszentrum der BAuA mit Servicetelefon: 0231-90712071 für alle Fragen zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Arbeitsschutzbehörden der Länder

Baden-Württemberg
Umweltministerium Baden-Württemberg
Abteilung 4 Luftreinhaltung, Lärm, Arbeitsschutz
www.um.baden-wuerttemberg.de

Bayern
Landesinstitut für Arbeitsschutz und Produktsicherheit des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
http://www.lgl.bayern.de/arbeitsschutz/index.htm

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Institutionen

Berlin
Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin
LAGetSi – Referat III C
http://www.berlin.de/lagetsi/

Brandenburg
Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam
Dezernat Z 4, Arbeitsmedizin und Arbeitspsychologie
http://www.las-bb.de
http://www.las-bb.de/karla/ - Katalog repräsentativer Lärm- und Vibrationsdaten am Arbeitsplatz

Bremen
Die Senatorin für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales Bremen
Abteilung 2: Arbeit
http://www.soziales.bremen.de
Anlage 5 – Seite 3 von 10

Hamburg Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz (BSG) Hamburg
Amt für Gesundheit und Verbraucherschutz
Amt für Arbeitsschutz mit den Abteilungen Ministerial- und Rechtsangelegenheiten, Arbeitnehmerschutz
www.arbeitsschutzpartnerschaft.hamburg.de

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Institutionen

Hessen
Hessisches Sozialministerium
Abteilung III Arbeitsschutz
http://www.sozialministerium.hessen.de

Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Soziales und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern
Landesamt für Gesundheit und Soziales
Abteilung 5 Arbeitsschutz und technische Sicherheit
http://www.regierung-mv.de

Niedersachsen
Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit
Abteilung 4: Gesundheit, Referat 403
http://www.ms.niedersachsen.de

Nordrhein-Westfalen
Landesinstitut für Gesundheit und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen
http://www.arbeitsschutz.nrw.de
http://komnet.nrw.de – Kompetenznetze NRW zum Themenfeld Moderne Arbeit: Qualitötsgesicherte Antworten auf Fragen zum Thema Arbeitsschutz

Rheinland-Pfalz
Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht und unterschiedliche Regionalstellen für Gewerbeaufsicht
http://www.luwg.rlp.de

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Institutionen

Saarland
Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz Saarland
Zentrum für Arbeits- und Umweltmedizin
http://www.lua.saarland.de/

Sachsen Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit
Regierungspräsidium Chemnitz, Abteilung 7 Arbeitsschutz
Regierungspräsidium Dresden, Abteilung 7 Arbeitsschutz
Regierungspräsidium Leipzig, Abteilung 7 Arbeitsschutz
http://www.smwa.sachsen.de/

Sachsen-Anhalt
Landesamt für Verbraucherschutz des Landes Sachsen-Anhalt
http://www.verbraucherschutz.sachsen-anhalt.de

Schleswig-Holstein
Ministerium für Soziales, Gesundheit, Familie, Jugend und Senioren des Landes Schleswig-Holstein
Staatliche Arbeitsschutzbehörde bei der Unfallkasse Nord
http://www.uk-nord.de

Thüringen
Thüringer Landesbetrieb für Arbeitsschutz und technischen Verbraucherschutz
http://www.thueringen.de/de/tlatv/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Institutionen

DGUV – Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand
http://www.dguv.de

Datenbank zum Vorschriften- und Regelwerk
http://www.arbeitssicherheit.de

IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
http://www.dguv.de/ifa/de/index.jsp

- Aktuelles
- Forschung
- Fachinfos
- Praxishilfen
- Publikationen
- Veranstaltungen

Sachgebiet "Vibration" im Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau (FA MFS) bei der DGUV: www.bg-vibrationen.de

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Institutionen

IAG – Institut Arbeit und Gesundheit
http://www.dguv.de/iag/de/index.jsp

- Qualifizierung
- Forschung
- Beratung
- Veranstaltungen
- Betriebsarztpraxis
- Publikationen

BG BAU – Berufgenossenschaft der Bauwirtschaft
http://www.bgbau.de

Präventionshotline: 01803 987001
- Seminare
- Medien und Praxishilfen
- Messen, Ausstellungen, Fachtagungen
- Fachinformationen

Ergonomie bei Bauarbeiten: http://www.bgbau.de
Fachausschüsse Bau, Tiefbau und PSA

VMBG – Vereinig der Metall-Berufsgenossenschaften
http://www.vmbg.de/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Institutionen

BGM – Berufsgenossenschaft Metall Nord-Süd
http://www.bg-metall.de/

- Präventionshotline: 06131 802 802
- Handwerksportal
- Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau: Sachgebiet Vibration: www.bg-vibrationen.de
- Aus- und Fortbildung

MMBG – Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft
Hütten- und Walzwerksberufsgenossenschaft
www.mmbg.de
http://www.mmbg.de/DIENSTL/FS06/9_stellwaende.html
http://www.mmbg.de/MEDIEN/MEDIENVERZEICHNIS/praxishilfen_04.html

•Präventionshotlines: http://www.mmbg.de/ADRESS/adr_bghotline.html
•Seminare
Fachstelle für arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren in Unternehmen der Metallindustrie:
http://www.mmbg.de/DIENSTL/FS08/index.html
Fachstelle Ergonomie: http://www.mmbg.de/DIENSTL/FS03/index.html

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Institutionen

HK - Handwerkskammern
www.zdh.de
Übersicht über zuständige Handwerkskammern durch Zentralverband des deutschen Handwerks

IHK- Deutsche Industrie- und Handelskammer
www.ihk.de

Liste der IHK-Adressen bundesweit
Aus- und Weiterbildung (IHK-Onkline Akademie: http://www.ihk-online-akademie.de.

Verbände/Vereine/Netzwerke

BASI - Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit e.V.
www.basi.de
•Termine
• A+A
• Inqa-Büro
• Veranstaltungen
• Infoprint

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Verbände/Vereine/Netzwerke

Deutsches Informationsnetzwerk Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz verankert im Netzwerk der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
www.osha.de

- Themenspezifische Informationen und Downloads
- Praktische Lösungen
- Schwerpunktgruppen
- Recht
- Forschung
- Statistik
- Aus- und Fortbildung
- Publikationen

FASI - Fachvereinigung Arbeitssicherheit e.V.
www.fasi.de
- Pressemeldungen
- Kongress (A+A)
- Links

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Verbände/Vereine/Netzwerke

INQA – Initiative Neue Qualität der Arbeit
www.inqa.de
• Themenspezifische Informationen
• Projektübersicht
• Datenbank für Gute Praxis:
http://www.inqa.de/Inqa/Navigation/Gute-Praxis/datenbank-gute-praxis.html
• Publikationen
• Presse
• Newsletter
• Netzwerke

INQA - Produktion www.inqa-produktion.de **INQA Bauen – branchenspezifische Netzwerke in verschiedenen Regionen**
www.inqa-bauen.de
Inqa-Bauen Hamburg http://www.inqa-bauen-hamburg.de/
Inqa-Bauen Berlin Brandenburg http://www.innovatives-bauen.de/inqa/
Netzwerk Gutes Bauen in Hessen http://www.gutes-bauen-in-hessen.de/index.htm
Netzwerk gesunde Bauarbeit Heinsberg http://www.gesunde-bauarbeit.de/

LASI – Länderausschuss für Sicherheitstechnik und Arbeitssicherheit verankert im Netzwerk der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
http://lasi.osha.de/
Inhalt: siehe Deutsches Informationsnetzwerk Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Verbände/Vereine/Netzwerke

NALS - Normenausschuss Lärmminderung und Schwingungstechnik
www.nals.din.de

- Normen
- Projekte
- Nationale Gremien
- Internationale Gremien

VDMA- Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer
www.vdma.org

- Pressemitteilungen
- Veranstaltungen
- Downloads/Publikationen
- VDMA-Nachrichten
- Technische Literaturrecherche

VDRI – Verein deutscher Revisionsingenieure
www.vdri.de

- Seminare
- Fachinformationen
- Links

VDSI - Verband Deutscher Sicherheitsingenieure e.V.
www.vdsi.de

- Aktuelles
- Weiterbildung
- Presse

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Verbände/Vereine/Netzwerke

VDGAB - Verein Deutscher Gewerbeaufsichtsbeamter e.V.
www.vdgab.de
• Themengebiete: Arbeitsschutz, Umweltschutz, Verbraucherschutz, Arbeitsmedizin
• Newsletter
• Veranstaltungen
• Übersicht über einzelne Sektionen

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie
Fachverband Elektrowerkzeuge
www.zvei.de

• Publikationen
• Veranstaltungen
• Technik & Umwelt (u.a. Arbeitsschutz und Betriebssicherheit)

Veranstaltungen

DASA – Deutsche Arbeitsschutzausstellung
http://www.dasa-dortmund.de

A+A – Arbeitsschutz Aktuell
http://www.arbeitsschutz-aktuell.de

Veranstaltungsdatenbank des Deutschen Informationsnetzwerkes für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
http://arbeitsschutz-veranstaltungen.de

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•**Internetadressen**
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Herstellerinformationen

Bosch AG
http://www.bosch-pt.com/productspecials/blue/vibration/de/de/start/quest008.htm

Husquarna
http://www.husqvarna.de/node2527.aspx

Dewalt
http://www.dewalt.de/vibration/legislation/hav-information/

HILTI
http://www.hilti.com/data/editorials/-22536/Hilti_HS_ToolSelector.pdf

AEG

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hoch- und Fachhochschulen

RWTH Aachen

RWTH Aachen
Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft
Bergdriesch 27
D-52062 Aachen
http://www.iaw.rwth-aachen.de/index.php?article_id=73&clang=0

FH Biberach

Hochschule Biberach
Biberach University of Applied Science
Karlstraße 11
Postfach 1260
88382 Biberach
http://www.hochschule-biberach.de/sections/weiterbildung

TU Chemnitz

Technische Universität Chemnitz
Professur Arbeitswissenschaft
Erfenschlager Straße 73, Gebäude C
09125 Chemnitz
http://www.tu-chemnitz.de/mb/ArbeitsWiss/de/content/fachveranstaltungen

TU Darmstadt

Technische Universität Darmstadt
Institut für Arbeitswissenschaft
Petersenstraße 30
D-64287 Darmstadt
http://www.arbeitswissenschaft.de/website/scope_of_wo/general/seminare_219/de/de_seminare_univer_1.php

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hoch- und Fachhochschulen

TU Dortmund

Technische Universität Dortmund
Institut für Arbeits- und Produktionssysteme
44221 Dortmund
http://www.aps.mb.tu-dortmund.de/cms/de/Lehre/index.html

TU Dresden

Technische Universität Dresden
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme
Professur für Arbeitswissenschaft
Dürerstraße 26
01307 Dresden
http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/itla/arbeitswissenschaft/studium/fernstudium

FH Düsseldorf

Fachhochschule Düsseldorf
Institut für Schwingungstechnik
Josef-Gockeln-Straße 9
40474 Düsseldorf
http://ifs.fh-duesseldorf.de/FSP/lehrveranstaltungen.html

Uni Duisburg - Essen

Universität Duisburg-Essen
Institut für Ergonomie und Designforschung
Universitätsstraße 12
45117 Essen
http://www.uni-due.de/studienangebote/studienangebote_26001.shtml#Studienverlauf

TH Karlsruhe

Universität Karlsruhe (TH)
Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
http://www.ifab.kit.edu/289.php

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hoch- und Fachhochschulen

Universität Kassel

Universität Kassel
Institut für Arbeitswissenschaft und Prozessmanagement
Heinrich-Plett-Straße 40
34109 Kassel
http://cms.uni-kassel.de/unicms/index.php?id=mms_lehre

TU München

Technische Universität München
Institut für Ergonomie
85748 Garching bei München
http://www.lfe.mw.tu-muenchen.de/index4.htm

Universität Siegen

Universität Siegen
Institut für Fertigungstechnik, Arbeitswissenschaft und Ergonomie
57068 Siegen
http://www.uni-siegen.de/fb11/aws/lehre/index.html?lang=de

Universität Stuttgart

Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement
70049 Stuttgart
http://www.iat.uni-stuttgart.de/lehre/lehrveranstaltungen/index.html

Bergische Universität Wuppertal

Bergische Universität Wuppertal
Fachbereich D - Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit
Gaußstraße 20
42119 Wuppertal
http://fbd.uni-wuppertal.de/index.php?id=1307

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gesetzliche Unfallversicherungsträger

IAG

Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG)
Königsbrücker Landstraße 2
01109 Dresden
https://app.ehrportal.eu/dguv/webmodul/index.jsp

BG Metall Nord Süd

Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd
Wilhelm-Theodor-Römheld-Str. 15
55130 Mainz-Weisenau
http://www.bg-metall.de/praevention/aus-fortbildung/unser-angebot.html

BG ETEM

Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
http://www.bgdp.de/sdb_bgetem/start.htm

BG Bau

BG Bau – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
Hildegardstraße 29/30
10715 Berlin
http://www.bgbau.de/d/pages/Seminare/index.html

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gesetzliche Unfallversicherungsträger

BG Holz-Berufsgenossen-schaft

Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG)
Am Knie 8
81241 München
Postanschrift: 81236 München
http://www.holz-bg.de/pages/ausbild.htm

MMBG

Verwaltungsgemeinschaft Maschinenbau- und Metall-BG und Hütten- und Walzwerks-BG Gesetzliche Unfallversicherung
Kreuzstraße 45
40210 Düsseldorf
http://www.mmbg.de/SEMINARE/index.html

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
- Internetadressen
- **Bildung/Weiterbildung**
- Literatur
- Quellenangabe

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hoch- und Fachhochschulen

RWTH Aachen

RWTH Aachen
Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft
Bergdriesch 27
D-52062 Aachen
http://www.iaw.rwth-aachen.de/index.php?article_id=73&clang=0

FH Biberach

Hochschule Biberach
Biberach University of Applied Science
Karlstraße 11
Postfach 1260
88382 Biberach
http://www.hochschule-biberach.de/sections/weiterbildung

TU Chemnitz

Technische Universität Chemnitz
Professur Arbeitswissenschaft
Erfenschlager Straße 73, Gebäude C
09125 Chemnitz
http://www.tu-chemnitz.de/mb/ArbeitsWiss/de/content/fachveranstaltungen

TU Darmstadt

Technische Universität Darmstadt
Institut für Arbeitswissenschaft
Petersenstraße 30
D-64287 Darmstadt
http://www.arbeitswissenschaft.de/website/scope_of_wo/general/seminare_219/de/de_seminare_univer_1.php

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hoch- und Fachhochschulen

TU Dortmund

Technische Universität Dortmund
Institut für Arbeits- und Produktionssysteme
44221 Dortmund
http://www.aps.mb.tu-dortmund.de/cms/de/Lehre/index.html

TU Dresden

Technische Universität Dresden
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme
Professur für Arbeitswissenschaft
Dürerstraße 26
01307 Dresden
http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/itla/arbeitswissenschaft/studium/fernstudium

FH Düsseldorf

Fachhochschule Düsseldorf
Institut für Schwingungstechnik
Josef-Gockeln-Straße 9
40474 Düsseldorf
http://ifs.fh-duesseldorf.de/FSP/lehrveranstaltungen.html

Uni Duisburg - Essen

Universität Duisburg-Essen
Institut für Ergonomie und Designforschung
Universitätsstraße 12
45117 Essen
http://www.uni-due.de/studienangebote/studienangebote_26001.shtml#Studienverlauf

TH Karlsruhe

Universität Karlsruhe (TH)
Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
http://www.ifab.kit.edu/289.php

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Hoch- und Fachhochschulen

Universität Kassel

Universität Kassel
Institut für Arbeitswissenschaft und Prozessmanagement
Heinrich-Plett-Straße 40
34109 Kassel
http://cms.uni-kassel.de/unicms/index.php?id=mms_lehre

TU München

Technische Universität München
Institut für Ergonomie
85748 Garching bei München
http://www.lfe.mw.tu-muenchen.de/index4.htm

Universität Siegen

Universität Siegen
Institut für Fertigungstechnik, Arbeitswissenschaft und Ergonomie
57068 Siegen
http://www.uni-siegen.de/fb11/aws/lehre/index.html?lang=de

Universität Stuttgart

Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement
70049 Stuttgart
http://www.iat.uni-stuttgart.de/lehre/lehrveranstaltungen/index.html

Bergische Universität Wuppertal

Bergische Universität Wuppertal
Fachbereich D - Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit
Gaußstraße 20
42119 Wuppertal
http://fbd.uni-wuppertal.de/index.php?id=1307

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gesetzliche Unfallversicherungsträger

IAG

Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG)
Königsbrücker Landstraße 2
01109 Dresden
https://app.ehrportal.eu/dguv/webmodul/index.jsp

BG Metall Nord Süd

Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd
Wilhelm-Theodor-Römheld-Str. 15
55130 Mainz-Weisenau
http://www.bg-metall.de/praevention/aus-fortbildung/unser-angebot.html

BG ETEM

Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
http://www.bgdp.de/sdb_bgetem/start.htm

BG Bau

BG Bau – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
Hildegardstraße 29/30
10715 Berlin
http://www.bgbau.de/d/pages/Seminare/index.html

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•**Bildung/Weiterbildung**
•Literatur
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gesetzliche Unfallversicherungsträger

BG Holz-Berufsgenossen-schaft

Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG)
Am Knie 8
81241 München
Postanschrift: 81236 München
http://www.holz-bg.de/pages/ausbild.htm

MMBG

Verwaltungsgemeinschaft Maschinenbau- und Metall-BG und Hütten- und Walzwerks-BG Gesetzliche Unfallversicherung
Kreuzstraße 45
40210 Düsseldorf
http://www.mmbg.de/SEMINARE/index.html

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Grundlegende Literatur (1):

Regelung / Information	Inhalt	Quelle	Link
Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)	Gefährdungsbeurteilung, Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen	Bundesministerium der Justiz (Hrsg.): Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung - LärmVibrationsArbSchV). Bundesgesetzblatt Nr. 8, Bonn: 2007	LärmVibrations-ArbSchV EG-Richtlinie 2002/44/EG
Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV)	Gefährdungsbeurteilung, Messung, Schutz der Beschäftigten	Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung . Ausgabe: Januar 2010 GMBl. Nr. 14/15 vom 10. März 2010	www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRLV/
TRLV Vibrationen	Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen Teil 2: Messung von Vibrationen Teil 3: Vibrationsschutzmaßnahmen		
DIN V 45695	Handlungsleitfaden zur Verringerung der Gefährdung	DIN V 45695: Hand-Arm-Schwingungen, Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Technische und organisatorische Maßnahmen, Berlin: Beuth Verlag, 1996	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Grundlegende Literatur (2):

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
BGIA-Handbuch	Vibrationsbelastung, Gefährdungsbeurteilung, Vibrationsminderung („best practice“)	Hand-Arm- und Ganzkörper-Vibrationsbelastung an gewerblichen Arbeitsplätzen - BGIA-Handbuch 49. Lfg. X/2006	http://www.dguv.de/ifa/de/pub/hand/index.jsp
„EURO – Handbuch“	Vibrationsbelastung, Gefährdungsbeurteilung, Vibrationsminderung	BMAS (Hrsg):Handbuch zum Thema Hand-Arm-Vibration. Potsdam: 2007	Handbuch
Vibrationen am Arbeitsplatz	Multimedia - CD zur Gefährdungsbeurteilung und Vibrationsminderung	MMBG (Hrsg.): Schwingungen und Vibrationen am Arbeitsplatz, Ausgabe: 04/2008	
CEN – Bericht 12349:1996	Wirkung von mechanischen Schwingungen und Stößen auf die Gesundheit	Mechanische Schwingungen - Leitfaden über die Wirkung von Schwingungen auf die Gesundheit des Menschen. CEN – Report (CEN TC 231, 1996)	
Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerk-zeugen	Gefährdungsbeurteilung, Maßnahmen zur Vibra-tionsminderung	Atlas Copco (Hrsg.): Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkzeugen. 2008	Handwerkzeuge Atlas Copco

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Branchenbezogene Gefährdungsbeurteilung (Bau)	Anleitungen , Formulare	BG BAU (Hrsg.): CD-ROM "Hoch- und Tiefbaugewerke Gefährdungsbeurteilungen"	
Messung	Praktische Hinweise	Kaulbars, U.: Vibration am Arbeitsplatz - Grundlagen, Meßerfahrungen und praktische Hinweise für den Arbeitsschutz. Köln: 1994	
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 017 des FA MFS	Gefährdungsbeur-teilung mit Her-stellerangaben	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau [FA MFS] (Hrsg.): Gefährdungsbeurteilung „Vibrationen“ bei handgeführten und -gehaltenen Arbeitsmaschinen: Hinweise zur Nutzung von Herstellerangaben aus Bedienungsanleitungen. Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 017, Ausgabe: 07/2006	FIB 017

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 023 des FA MFS	Herstellerangaben zu Vibrations-emissionen von Maschinen	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau [FA MFS] (Hrsg.): Neuerungen der EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG für Herstellerangaben zu Lärm- und Vibrationsemissionen von Maschinen. Fachausschuss- Informationsblatt Nr. 023, Ausgabe: 03/2007	FIB 023
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 008 des FA MFS	Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau [FA MFS] (Hrsg.): Vibrationen am Arbeitsplatz: Hilfestellungen zur Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV. Fachausschuss-Informationsblatt. Nr. 008, Ausgabe: 05/2007	FIB 008
Literaturzusammen-fassung	Wirkung, Gefähr-dungsbeurteilung	Ahrend, K.; Dompke, M.; Mucke, R. (Hrsg): Statusseminar II. Mechanische Schwingungen als Belastungen in der Arbeitswelt - Dokumentation. DLR, Köln: 1997	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Grenzwertliste	Grenzwerte	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung [DGUV]: Grenzwerteliste 2008 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. In: BGIA-Report . (2008) Nr.6,	http://www.dguv.de/bgia/de/pub/rep/pdf/rep07/biar0608/0608.pdf
Einführung in die Lärm- und Vibrations – Arbeitsschutzverordnung	Gefährdungsbeurteilung, Grenzwerte	Kaulbars, U: Erstmals Grenzwerte für die Vibrationsbelastung - Die neue Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung. In: Technische Überwachung . 48 (2007), Nr. 9, S. 17-23	http://www.dguv.de/bgia/de/pub/grl/pdf/2007_117.pdf
Wirkung: Greif – und Andruckkaft	Vibrationsübertragung auf das Hand- Arm – System	Dupuis, H.; Christ, E.; Kaulbars, U.; Scheffer, M.: Wirkung von Greif- und Andruckkraft unter Schwingungsbelastungen. Köln: Moeker Merkur Verlag, 1992	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Fachbeitrag	Messung	Kaulbars, U.; Lemerle, P.: Messung der Ankopplungskräfte zur Beurteilung der Hand-ArmSchwingungen - Weiterentwicklung eines Messsystems, 3. Nationale Tagung Humanschwingungen. In: VDI-Berichte. (2007) Nr. 2002, S. 99-111	http://www.dguv.de/ifa/de/pub/grl/pdf/2007_hav2.pdf

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Internetlinks zu Literaturübersichten:

Institution	Link	Hinweis
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA)	http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Vibration/Vibration.html?__nnn=true&__nnn=true	Themen → Vibration
Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (OSHA)	http://osha.europa.eu/fop/germany/de/topics/vibration http://bb.osha.de/de/gfx/good_practice/gefaehrdungskategorien.php	Thema → Vibration
BG BerufsgenossenschaftMetall Nord Süd Fachausschuss "Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau" (FA MFS) Sachgebiet Vibration	http://www.bg-metall.de/index.php?id=180	
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)	http://www.dguv.de/ifa/de/pub/hand/index.jsp	Fachinformationen Vibrationen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Grundlegende Literatur (1):

Regelung / Information	Inhalt	Quelle	Link
Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)	Gefährdungsbeurteilung, Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen	Bundesministerium der Justiz (Hrsg.): Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung - LärmVibrationsArbSchV). Bundesgesetzblatt Nr. 8, Bonn: 2007	LärmVibrations-ArbSchV EG-Richtlinie 2002/44/EG
Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV)	Gefährdungsbeurteilung, Messung, Schutz der Beschäftigten	Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung . Ausgabe: Januar 2010 GMBl. Nr. 14/15 vom 10. März 2010	www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRLV/
TRLV Vibrationen	Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen Teil 2: Messung von Vibrationen Teil 3: Vibrationsschutzmaßnahmen		
DIN V 45695	Handlungsleitfaden zur Verringerung der Gefährdung	DIN V 45695: Hand-Arm-Schwingungen, Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Technische und organisatorische Maßnahmen, Berlin: Beuth Verlag, 1996	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Grundlegende Literatur (2):

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
BGIA-Handbuch	Vibrationsbelastung, Gefährdungsbeurteilung, Vibrationsminderung („best practice“)	Hand-Arm- und Ganzkörper-Vibrationsbelastung an gewerblichen Arbeitsplätzen - BGIA-Handbuch 49. Lfg. X/2006	http://www.dguv.de/ifa/de/pub/hand/index.jsp
„EURO – Handbuch“	Vibrationsbelastung, Gefährdungsbeurteilung, Vibrationsminderung	BMAS (Hrsg): Handbuch zum Thema Hand-Arm-Vibration. Potsdam: 2007 “)	Handbuch
Vibrationen am Arbeitsplatz	Multimedia - CD zur Gefährdungsbeurteilung und Vibrationsminderung	MMBG (Hrsg.): Schwingungen und Vibrationen am Arbeitsplatz, Ausgabe 04/2008	
CEN – Report 1234	Wirkung von mechanischen Schwingungen und Stößen auf die Gesundheit	Mechanische Schwingungen - Leitfaden über die Wirkung von Schwingungen auf die Gesundheit des Menschen. CEN – Report CR 1234	
Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerk-zeugen	Gefährdungsbeurteilung, Maßnahmen zur Vibra-tionsminderung	Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkzeugen. Atlas Copco: 2008	Handwerkzeuge Atlas Copco

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Branchenbezogene Gefährdungsbeurteilung (Bau)	Anleitungen , Formulare	BG BAU (Hrsg.): CD-ROM "Hoch- und Tiefbaugewerke Gefährdungsbeurteilungen"	
Messung	Praktische Hinweise	Kaulbars, U.: Vibration am Arbeitsplatz - Grundlagen, Meßerfahrungen und praktische Hinweise für den Arbeitsschutz, Köln: 1994	
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 017 des FA MFS	Gefährdungsbeur-teilung mit Her-stellerangaben	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau (FA MFS): Gefährdungsbeurteilung „Vibrationen“ bei handgeführten und -gehaltenen Arbeitsmaschinen: Hinweise zur Nutzung von Herstellerangaben aus Bedienungsanleitungen. Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 017, Ausgabe 07/2006	FIB 017

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 023 des FA MFS	Herstellerangaben zu Vibrationsemissionen von Maschinen	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau: Neuerungen der EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG für Herstellerangaben zu Lärm- und Vibrationsemissionen von Maschinen. Fachausschuss- Informationsblatt Nr. 023, Ausgabe 03/2007	FIB 023
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 008 des FA MFS	Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau: Vibrationen am Arbeitsplatz: Hilfestellungen zur Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV. Fachausschuss- Informationsblatt Nr. 008, Ausgabe 05/2007	FIB 008
Literaturzusammen-fassung	Wirkung, Gefähr-dungsbeurteilung	Ahrend K.; Dompke M.; Mucke R. (Hrsg): Statusseminar II. Mechanische Schwingungen als Belastungen in der Arbeitswelt - Dokumentation. DLR, Köln: 1997	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Grenzwertliste	Grenzwerte	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung [DGUV] (Hrsg.): Pflaumbaum, W.; Blome, H.; Kleine, H.; von Hahn, N.; Kolk, A.; Liedtke, M.; Fischer, S.; Kaulbars, U.; von der Heyden, T.; Siekmann, H.; Schwaß, D.; Aengenvoort, B.; Börner, F.; Zilligen, H.; Post, M.; Mewes, O.: Grenzwerteliste 2008 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. BGIA-Report 6/2008 Berlin: 2008. ISBN: 978-3-88383-739-0	http://www.dguv.de/bgia/de/pub/rep/pdf/rep07/biar0608/0608.pdf
Einführung in die Lärm- und Vibrations – Arbeitsschutzver-ordnung	Gefährdungsbeur-teilung, Grenzwerte	Kaulbars, U: Erstmals Grenzwerte für die Vibrationsbelastung - Die neue Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung. In: Technische Überwachung 48 (2007) Nr. 9, S. 17-23	http://www.dguv.de/bgia/de/pub/grl/pdf/2007_117.pdf
Wirkung: Greif – und Andruckkaft	Vibrationsüber-tragung auf das Hand- Arm – System	Dupuis, H.; Christ, E.; Kaulbars, U.; Scheffer, M.: Wirkung von Greif- und Andruckkraft unter Schwingungsbelastungen. Köln: Moeker Merkur: 1992	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Fachbeitrag	Messung	Kaulbars, U.; Lemerle, P.: Messung der Ankopplungskräfte zur Beurteilung der Hand-ArmSchwingungen - Weiterentwicklung eines Messsystems. In: 3. Nationale Tagung Humanschwingungen, 8.-9. Oktober 2007, Dresden - Vortrag. VDI-Berichte (2007) Nr. 2002, S. 99-111, Düsseldorf: VDI-Verlag , ISBN: 978-3-18-092002-3	http://www.dguv.de/ifa/de/pub/grl/pdf/2007_hav2.pdf

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Internetlinks zu Literaturübersichten:

Institution	Link	Hinweis
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA)	http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Vibration/Vibration.html?__nnn=true&__nnn=true	Themen → Vibration
Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (OSHA)	http://osha.europa.eu/fop/germany/de/topics/vibration http://bb.osha.de/de/gfx/good_practice/gefaehrdungskategorien.php	Thema → Vibration
BG BerufsgenossenschaftMetall Nord Süd Fachausschuss "Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau" (FA MFS) Sachgebiet Vibration	http://www.bg-metall.de/index.php?id=180	
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)	http://www.dguv.de/ifa/de/index.jsp	Fachinformationen Vibrationen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Grundlegende Literatur (1):

Regelung / Information	Inhalt	Quelle	Link
Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)	Gefährdungsbeurteilung, Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen	Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen vom 6. März 2007. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 8, ausgegeben zu Bonn am 8. März 2007.Artikel 1: Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen	LärmVibrations-ArbSchV EG-Richtlinie 2002/44/EG
Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV)	Gefährdungsbeurteilung, Messung, Schutz der Beschäftigten	Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung . Ausgabe: Januar 2010 GMBl. Nr. 14/15 vom 10. März 2010	www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRLV/
TRLV Vibrationen	Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen Teil 2: Messung von Vibrationen Teil 3: Vibrationsschutzmaßnahmen		
DIN V 45695	Handlungsleitfaden zur Verringerung der Gefährdung	DIN V 45695: Hand-Arm-Schwingungen, Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Technische und organisatorische Maßnahmen, Berlin: Beuth Verlag, 1996	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Grundlegende Literatur (2):

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
BGIA-Handbuch	Vibrationsbelastung, Gefährdungsbeurteilung, Vibrationsminderung („best practice“)	Hand-Arm- und Ganzkörper-Vibrationsbelastung an gewerblichen Arbeitsplätzen - BGIA-Handbuch 49. Lfg. X/2006	http://www.dguv.de/ifa/de/pub/hand/index.jsp
„EURO – Handbuch“	Vibrationsbelastung, Gefährdungsbeurteilung, Vibrationsminderung	BMAS (Hrsg): Handbuch zum Thema Hand-Arm-Vibration. Potsdam: 2007 “)	Handbuch
Vibrationen am Arbeitsplatz	Multimedia - CD zur Gefährdungsbeurteilung und Vibrationsminderung	MMBG (Hrsg.): Schwingungen und Vibrationen am Arbeitsplatz, Ausgabe 04/2008	
CEN – Bericht 12349:1996	Wirkung von mechanischen Schwingungen und Stößen auf die Gesundheit	Mechanische Schwingungen - Leitfaden über die Wirkung von Schwingungen auf die Gesundheit des Menschen. CEN – Report (CEN TC 231, 1996)	
Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerk-zeugen	Gefährdungsbeurteilung, Maßnahmen zur Vibra-tionsminderung	Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkzeugen. Atlas Copco: 2008	Handwerkzeuge Atlas Copco

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Branchenbezogene Gefährdungsbeurteilung (Bau)	Anleitungen , Formulare	BG BAU (Hrsg.): CD-ROM "Hoch- und Tiefbaugewerke Gefährdungsbeurteilungen"	
Messung	Praktische Hinweise	Kaulbars, U.: Vibration am Arbeitsplatz - Grundlagen, Meßerfahrungen und praktische Hinweise für den Arbeitsschutz, Köln: 1994	
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 017 des FA MFS	Gefährdungsbeur-teilung mit Her-stellerangaben	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau (FA MFS): Gefährdungsbeurteilung „Vibrationen“ bei handgeführten und -gehaltenen Arbeitsmaschinen: Hinweise zur Nutzung von Herstellerangaben aus Bedienungsanleitungen. Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 017, Ausgabe 07/2006	FIB 017

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 023 des FA MFS	Herstellerangaben zu Vibrationsemissionen von Maschinen	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau: Neuerungen der EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG für Herstellerangaben zu Lärm- und Vibrationsemissionen von Maschinen. Fachausschuss- Informationsblatt Nr. 023, Ausgabe 03/2007	FIB 023
Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 008 des FA MFS	Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV	Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau: Vibrationen am Arbeitsplatz: Hilfestellungen zur Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV. Fachausschuss- Informationsblatt Nr. 008, Ausgabe 05/2007	FIB 008
Literaturzusammen-fassung	Wirkung, Gefähr-dungsbeurteilung	Ahrend K.; Dompke M.; Mucke R. (Hrsg): Statusseminar II. Mechanische Schwingungen als Belastungen in der Arbeitswelt - Dokumentation. DLR, Köln: 1997	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Weitere ausgewählte Literatur:

Bezeichnung	Inhalt	Quelle	Link
Grenzwertliste	Grenzwerte	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung [DGUV] (Hrsg.): Pflaumbaum, W.; Blome, H.; Kleine, H.; von Hahn, N.; Kolk, A.; Liedtke, M.; Fischer, S.; Kaulbars, U.; von der Heyden, T.; Siekmann, H.; Schwaß, D.; Aengenvoort, B.; Börner, F.; Zilligen, H.; Post, M.; Mewes, O.: Grenzwerteliste 2008 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. BGIA-Report 6/2008 Berlin: 2008. ISBN: 978-3-88383-739-0	http://www.dguv.de/bgia/de/pub/rep/pdf/rep07/biar0608/0608.pdf
Einführung in die Lärm- und Vibrations – Arbeitsschutzver-ordnung	Geführdungsbeur-teilung, Grenzwerte	Kaulbars, U: Erstmals Grenzwerte für die Vibrationsbelastung - Die neue Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung. In: Technische Überwachung 48 (2007) Nr. 9, S. 17-23	http://www.dguv.de/bgia/de/pub/grl/pdf/2007_117.pdf
Wirkung: Greif – und Andruckkaft	Vibrationsüber-tragung auf das Hand- Arm – System	Dupuis, H.; Christ, E.; Kaulbars, U.; Scheffer, M.: Wirkung von Greif- und Andruckkraft unter Schwingungsbelastungen. Köln: Moeker Merkur: 1992	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Internetlinks zu Literaturübersichten:

Institution	Link	Hinweis
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA)	http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Vibration/Vibration.html?__nnn=true&__nnn=true	Themen → Vibration
Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (OSHA)	http://osha.europa.eu/fop/germany/de/topics/vibration http://bb.osha.de/de/gfx/good_practice/gefaehrdungskategorien.php	Thema → Vibration
BG BerufsgenossenschaftMetall Nord Süd Fachausschuss "Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau" (FA MFS) Sachgebiet Vibration	http://www.bg-metall.de/index.php?id=180	
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)	http://www.dguv.de/ifa/de/index.jsp	Fachinformationen Vibrationen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Grundlegende Literatur:

Quelle	Link
Hoehne-Hückstädt, U.; Herda, C.; Ellegast, R.; Hermanns, I.; Hamburger, R.; Ditchen, D.: Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität und berufliche Tätigkeit. BGIA-Report 2/2007	Kostenloser Download unter: http://www.dguv.de/bgia/de/pub/rep/pdf/rep07/biar0207/rep2_07.pdf
DGUV (Hrsg.): BGI 7011 Gesunder Rücken - Gesunde Gelenke: Noch Fragen? - Gesund und fit im Kleinbetrieb. Köln: 2007	Kostenloser Download unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi7000/7000/bgi7011.pdf
DGUV (Hrsg): BGI 504-46 - Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems“. Sankt Augustin: 2005	Kostenloser Download unter: BGI-46 Link

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Grundlegende Literatur:

Quelle	Link
Steinberg, U.: Manuelle Arbeit ohne Schaden, BAuA, Dortmund: 2008	Kostenloser Download unter: http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/673896/publicationFile/47187/A55.pdf
Hartmann, B.: Arbeitsmedizinische Vorsorge bei hohen Belastungen des Muske- Skelett-Systems - Der BG-Grundsatz Nr.46. In: ISSN 1861- 6704 Praktische Arbeitsmedizin. (2006) Nr. 4: S. 6-10	Kostenloser Download unter: http://www.bsafb.de/fileadmin/downloads/pa_4_6_2006/pa4_6_2006_arbeitsmedizinische_vorsorge_bg_grundsatz_46.pdf
Steinberg, U.; Caffier, G.; Liebers, F.; Behrendt, S., Ziehen und Schieben ohne Schaden, BAuA, Dortmund: 2007	Kostenloser Download unter: http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/673894/publicationFile/47199/A25.pdf

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

weiterführende Literatur:

Quelle	Link
BGIA (Hrsg.): Fachgespräch Ergonomie: Zusammenfassung der Vorträge, gehalten während des Fachgesprächs "Ergonomie" am 15./16. November 2004 in Dresden. 2004	Kostenloser Download unter: http://www.dguv.de/bgia/de/pub/rep/pdf/rep05/biar0405/rep4_05.pdf
Gebhardt, H.; Klußmann, A.; Dolfen, P.; Rieger, M.A.; Liebers, F.; Müller, B.H.: Beschwerden und Erkrankungen der oberen Extremitäten an Bildschirmarbeitsplätzen. 1. Auflage, Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft GmbH, 2006	Kostenpflichtig zu bestellen unter: http://www.nw-verlag.de/
Letzel, S.; Nowak, D.; Strasser, H.; Bullinger, H.-J.: B V-9 Handgeführte Werkzeuge und handbetätigte Stellteile. In: Handbuch der Arbeitsmedizin – 7. Erg. Lfg. 5/08	Kostenloser Download unter: http://www.ecomed-medizin.de/em/detail/isbn/978-3-609-10570/order_nr/60910570/reiter/Leseproben
Enriquez, A.; Weichel, J.; Frieling, E.; Nöring, R.: Arbeitsgestaltung in der deutschen Automobilindustrie: Ergonomische Intervention am Beispiel der Getriebemontage. In: Gesellschaft für Arbeitswissenachaft e.V., 55 Kongress, 2009, S. 583 – 586	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

weiterführende Literatur:

Quelle	Link
Roquelaure,Y.; Mechali,S.; Dano,C.: Arbeitsbedingte und persönliche Risikofaktoren für das Karpaltunnelsyndrom bei Industriearbeitern. In: Scandinavian journal of work, environment and health, 23 (1997) Nr. 5, S. 364-369	
Steinberg, U.; Behrendt, S.; Caffier, G.; Schultz, K.; Jakob, M.: Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse. Erarbeitung und Anwendungserprobung einer Handlungshilfe zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen. Dortmund/Berlin/Dresden: 2007	Kostenloser Download unter: http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/673900/publicationFile/47132/F1994.pdf
Grifka, J.; Linhardt, Q.; Liebers, F.: Mehrstufendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Praxis. Dortmund/Berlin/Dresden: 2005	Kostenloser Download unter: http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/682540/publicationFile/46952/S62.pdf
Gudehus, Th.; Klippert, J.; Zick, J.: Ergonomische Beurteilung von Montagetätigkeiten durch Motion-Capturing. In: Gesellschaft für Arbeitswissenachaft e.V., 55 Kongress, 2009, S. 601 – 605	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

weiterführende Literatur:

Quelle	Link
Schaub, K.; Frölich, W.; Reischke, K.; Franke, R.; Beck, M.; Zokic, J.; Schmidt, H.; Bruder, R.: Integration von Ergebnissen des montagespezifischen Kräfteatlanten in das Daimler Ergonomiewerkzeug EAB. In: Gesellschaft für Arbeitswissenachaft e.V., 55 Kongress, 2009, S. 465 – 469	
Caffier, G.; Steinberg, U.; Liebers, F.: Praxisorientiertes Methodeninventar zur Belastungs- und Beanspruchungsbeurteilung im Zusammenhang mit arbeitsbedingten Muskel- und Skeletterkrankungen. In: Schriftenreihe der BAuA. Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft, Bremerhaven, 1999	Kostenloser Download unter: http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/673906/publicationFile/46978/Fb850.pdf
Wakula, J.; K. Landau, W. Rohmert (1996) Gestaltung beanspruchungsgerechter Arbeitsmittel und Arbeitsobjekte in der Bauwirtschaft. In: Aspekte der Sicherheit und Gesundheit bei Bauarbeiten. Bad Urach, S. 20-40	
Wakula, J., Berg, K., Schaub, Kh., Bruder, R. Glitsch, U., Ellegast, R.: Der montagespezifische Kraftatlas. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). In: BGIA-Report. (2009 3/2009, S.1-275	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•**Literatur**
Vibration
Physische Belastungen
•Quellenangabe
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

weiterführende Literatur:

Quelle	Link
Berg, K. Wakula, J. Schaub, Kh. 2008, Isometrische Maximalkräfte des Hand-Fingersystems für einen montagespezifischen Kraftatlas. Dokumentation des 54. Kongresses der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, S. 637-640	
Landau, K (Hrsg): J. Wakula: Armstützen. In Lexikon Arbeitsgestaltung. Best Practice im Arbeitsprozess . S. 231-232, Gentner Verlag, Stuttgart: 2007.	
J. Wakula: MIRTH-tools for work loads analysis of upper extremities on car assembly workplaces. Proceedings IEA2006 Congress, Edited by R.N. Pikaar et.al, Maastricht, Netherlands, 10-14 July 2006, 5p.	
J. Wakula und Landau, K.: Contribution made by ergonomic investigation towards strain-reducing design of pruning hand tools. Proceedings IEA2006 Congress, Edited by R.N. Pikaar et.al, Maastricht, Netherlands, 10-14 July 2006	

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
•Internetadressen
•Bildung/Weiterbildung
•Literatur
•**Quellenangabe**
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Textquellen
Fotoquellen
Abbildungen
Tabellen

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•**Europa**
•Deutschland
Checklisten, Tools

2002/44/EG	Richtlinie 2002/44/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 25. Juni 2002 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Vibrationen) (16. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG), Abl. EG Nr. L1 77 vom 6.7.2002, S.1 (in Deutschland umgesetzt als Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung) http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:177:0013:0019:DE:PDF
98/37/EG	Richtlinie 98/37/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 22. Juni 1998 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Maschinen (konsolidierte Fassung der Richtlinie 89/392/EWG und der zugehörigen Änderungsrichtlinien). Abl. EG Nr. L 207 v. 23. Juli 1998, S. 1 -46 (in Deutschland umgesetzt als: 9. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz) http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:207:0001:0046:DE:PDF

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•**Europa**
•Deutschland
Checklisten, Tools

89/654/EWG	EG-Richtlinie 89/654/EWG des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz in Arbeitsstätten (Erste Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16, Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG, Abl. EG Nr. L 393 S. 1 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31989L0654:DE:HTML
2006/42/EG	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen (Maschinenrichtlinie ab 29.12.2009) http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:157:0024:0086:DE:PDF

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
- Europa
- **Deutschland**
  - **Staat**
  - DGUV

Checklisten, Tools

Gesetze und Verordnungen

ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz: Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 30. Oktober 2008 (BGBl. I S. 2130)
LärmVibrationsArbSchV	Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung: Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen vom 6. März 2007 (BGBl. I S. 261)
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung: Verordnung über Arbeitsstätten vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert durch Artikel 9 der Verordnung vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768)
BKV	Berufskrankheiten-Verordnung vom 31. Oktober 1997 (BGBl. I S. 2623), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 5. September 2002 (BGBl. I S. 3541)

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Gesetze und Verordnungen

9. GPSGV	Neunte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung) vom 12. Mai 1993 (BGBl. I S. 704), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Juni 2008 (BGBl. I S. 1060)

Weiterführende Literatur:

BGIA (Hrsg.): Schutz vor Vibration - Die neue Lärm- und Vibrations- Arbeitsschutzverordnung. Sankt Augustin: 2007

BMAS (Hrsg.): Handbuch zum Thema Hand-Arm-Vibration. Potsdam: 2007

Hecker, C.; Christ, E.: Liedtke, M.; Ponto, K.; Sickert, P.: Lärm- Vibrations und Arbeitsschutzverordnung. Nürnberg: Erich Schmidt Verlag, 2008

Landesamt für Arbeitsschutz (Hrsg.): Hand-Arm-Vibrationen, Informationen zur LärmVibrationsArbSchV. Potsdam: 2007

FA MFS (Hrsg.): Vibrationen am Arbeitsplatz: Hilfestellungen zur Umsetzung der LärmVibrationsArbSchV. In: Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 008, Mainz-Weisenau: 2007

FA MFS (Hrsg.): Auswahl einiger wichtiger Verordnungen, Normen und Richtlinien - Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch Vibrationen. 2007

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
- Europa
- **Deutschland**
  - **Staat**
  - DGUV

Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Hilfestellung für Anwender

DIN EN ISO 5349	Mechanische Schwingungen - Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Handarmsystem des Menschen. - Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz. Berlin: Beuth 2001
VDI-Richtlinie 2057, Blatt 2	Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen; Blatt 2: Hand-Arm-Schwingungen, 2002 und Berichtigung 2007
VDI-Richtlinie 3831	Schutzmaßnahmen gegen die Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, 2006
DIN EN 12096	Mechanische Schwingungen - Angabe und Nachprüfung von Schwingungskennwerten. Berlin: Beuth 1997

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Hilfestellung für Anwender

DIN EN 1005 - 3	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung , Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung. Berlin: Beuth 2002 und A1: 2008
DIN 45679	Mechanische Schwingungen - Messung und Bewertung der Greif und Andruckkräfte zur Beurteilung der Schwingungsbelastung des Hand-ArmSystems. Berlin: Beuth 2005

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
- Europa
- **Deutschland**
  - **Staat**
  - DGUV

Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN 28662-1	Handgehaltene, motorbetriebene Maschinen; Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff. Teil 1: Allgemeines. Berlin: Beuth 1993
DIN EN 28 662-2	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff, Teil 2: Meißelhämmer und Niethämmer. Berlin: Beuth 1995
DIN EN 28662-3	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff - Teil 3: Gesteinsbohrmaschinen und Bohrhämmer
DIN EN 28662 - 5	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff , Teil 5: Aufbruchhämmer und Spatenhämmer. Berlin: Beuth 1995

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN ISO 8662 - 4	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff, Teil 4: Schleifmaschinen. Berlin: Beuth 1995
DIN EN ISO 8662 - 6	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff, Teil 6: Schlagbohrmaschinen. Berlin: Beuth 1995
DIN EN ISO 8662 - 7	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff -Teil 7: Schrauber, Schraubendreher und Mutterndreher mit Schlag-, Impuls- oder Ratschenantriebe. Berlin: Beuth 1997
DIN EN ISO 8662 - 8	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff ,Teil 8: Poliermaschinen und Rotationsschleifer, Schwingschleifer und Excenterschleifer. Berlin: Beuth 1997

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN ISO 8662 - 9	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff, Teil 9: Stampfer. Berlin: Beuth 1997
DIN EN ISO 8662 - 10	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff , Teil 10: Knabber und Schermaschinen, Schleifmaschinen. Berlin: Beuth 1999

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN ISO 28662 - 1	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission - Teil 1: Winkelschleifer und Vertikalschleifer
DIN EN ISO 28662 - 2	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission - Teil 2: Schrauber, Mutterndreher und Schraubendreher
DIN EN ISO 28662 - 3	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission - Teil 3: Poliermaschinen sowie Rotationsschleifer, Schwingschleifer und Exzenterschleifer
DIN EN ISO 28662 - 5	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission - Teil 5: Bohrmaschinen und Schlagbohrmaschinen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN ISO 28927-6	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission - Teil 6: Stampfer
DIN EN ISO 28927-7	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission - Teil 7: Blechscheren und Knabber
DIN EN ISO 28927-8	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission - Teil 8: Sägen, Feilen und Maschinen für Poliernadeln mit hin- und hergehender Bewegung sowie Sägen mit Schwing- oder Drehbewegung

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN ISO 28927-9	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission - Teil 9: Abklopfer und Nadelentroster
DIN ISO/TS 8662 - 11	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff, Teil 11: Eintreibgeräte. Berlin: Beuth 2004
DIN EN ISO 8662 - 12	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff, Teil 12: Sägen und Feilen mit Hubbewegung und Sägen mit Schwing- oder Drehbewegung. Berlin: Beuth 1997
DIN EN ISO 8662 - 13	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff - Teil 13: Geradschleifer mit Spannzange

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN ISO/TS 15694	Mechanische Schwingungen und Stöße-Messung und Bewertung diskreter Stöße, die von handgehaltenen und handgeführten Maschinen auf das Hand-Arm-System übertragen werden. Berlin: Beuth 2004
DIN EN ISO 13753	Mechanische Schwingungen und Stöße-Hand-Arm-Schwingungen-Verfahren zur Messung der Schwingungsübertragung elastischer Materialien unter Belastung durch das Hand-Arm-System. Berlin: Beuth 1998

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
- Europa
- **Deutschland**
  - **Staat**
  - DGUV

Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Hilfestellung für Anwender

DIN 45661	Schwingungsmessgeräte - Begriffe, Kenngrößen, Störgrößen. Berlin: Beuth 1998
DIN 45662	Schwingungsmesseinrichtungen, Allgemeine Anforderungen und Prüfung. Berlin: Beuth 1996

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
- Europa
- **Deutschland**
  - **Staat**
  - DGUV

Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN 60745-1	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 60745-2-1	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-1: Besondere Anforderungen für Bohrmaschinen und Schlagbohrmaschinen
DIN EN 60745-2-2	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Schrauber und Schlagschrauber
DIN EN 60745-2-3	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-3: Besondere Anforderungen für Schleifer, Polierer und Schleifer mit Schleifblatt
DIN EN 60745-2-4	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-4: Besondere Anforderungen für Schleifer und Polierer außer Tellerschleifern

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN 60745-2-5	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-5: Besondere Anforderungen für Kreissägen
DIN EN 60745-2-6	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-6: Besondere Anforderungen für Hämmer
DIN EN 60745-2-8	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-8: Besondere Anforderungen für Blechscheren und Nibbler
DIN EN 60745-2-9	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-9: Besondere Anforderungen für Gewindeschneider
DIN EN 60745-2-11	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-11: Besondere Anforderungen für Sägen mit hin- und hergehendem Sägeblatt (Stichsägen und Säbelsägen)

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN 60745-2-12	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-12: Besondere Anforderungen für Innenrüttler
DIN EN 60745-2-13	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-13: Besondere Anforderungen für Kettensägen
DIN EN 60745-2-14	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-14: Besondere Anforderungen für Hobel
DIN EN 60745-2-15	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-15: Besondere Anforderungen für Heckenscheren

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN EN 60745-2-17	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-17: Besondere Anforderungen für Oberfräsen und Kantenfräsen
DIN EN 60745-2-18	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-18: Besondere Anforderungen für Umreifungswerkzeuge
DIN EN 60745-2-19	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-19: Besondere Anforderungen für Flachdübelfräsen
DIN EN 60745-2-20	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-20: Besondere Anforderungen für Bandsägen
DIN EN 60745-2-21	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 2-21: Besondere Anforderungen für Rohrreinigungsgeräte
DIN EN 1005 -2	Sicherheit von Maschinen -Menschliche körperliche Leistung, Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen. Berlin: Beuth 2003

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN ISO/TS 15694	Mechanische Schwingungen und Stöße-Messung und Bewertung diskreter Stöße, die von handgehaltenen und handgeführten Maschinen auf das Hand-Arm-System übertragen werden. Berlin: Beuth 2004
DIN EN 1005 - 4	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung, Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen. Berlin: Beuth 2005 und A1: 2008
DIN EN 1005 - 5	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung, Teil 5: Risikobeurteilung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen. Berlin: Beuth 2007
DIN V 45695	Hand-Arm-Schwingungen, Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Technische und organisatorische Maßnahmen. Berlin: Beuth 1996
DIN EN ISO 8041	Schwingungseinwirkung auf den Menschen - Messeinrichtung. Berlin: Beuth 2005

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Normen und Richtlinien

Produktspezifische Sicherheitsstandards

DIN 45694	DIN 45694 Mechanische Schwingungen - Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Hand-Arm-Schwingungen unter Heranziehung von Angaben der Maschinenhersteller
DIN V 45694	Mechanische Schwingungen – Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Hand-Arm-Schwingungen aus Angaben zu den benutzten Maschinen einschließlich Angaben von den Maschinenherstellern. Berlin: Beuth 2006
DIN EN ISO 20643	Mechanische Schwingungen - Handgehaltene und handgeführte Maschinen. Grundsätzliches Vorgehen bei der Ermittlung der Schwingungsemission. Berlin: Beuth 2005
DIN EN ISO 10819	Mechanische Schwingungen und Stöße- Hand-Arm-Schwingungen-Verfahren für die Messung und Bewertung der Schwingungsübertragung von Handschuhen in der Handfläche. Berlin: Beuth 1996

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

Durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung werden Berufsgenossenschaftliche Verordnungen (BGV), Berufsgenossenschaftliche Regelungen (BGR), Berufsgenossenschaftliche Informationen (BGI) und Berufsgenossenschaftliche Grundsätze herausgegeben.

Die Berufsgenossenschaftlichen Verordnungen besitzen rechtsverbindlichen Charakter, alle anderen Regelungen besitzen hingegen nur empfehlenden Charakter.

BGI 504-46	Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems“. Sankt Augustin, 2008 Weitere Informationen unter: http://bibliothek.arbeitssicherheit.de/Search?content=document&docGuid=bgvr-fa2492e72c8541a2bab912d7f314744c
BGI 515: Persönliche Schutzausrüstungen	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi500549/500-549/bgi515.pdf
BGI 533: Sicherheit beim Arbeiten mit Handwerkszeugen	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi500549/500-549/bgi533.pdf
BGI 543: Schleifer	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi500549/500-549/bgi543.pdf

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

BGI 547: Handwerker	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi500549/500-549/bgi547.pdf
BGI 620 Sichere Technik Ergonomische Handwerkzeuge	Weitere Informationen unter: http://bibliothek.arbeitssicherheit.de/Search?content=document&docGuid=bgvr-388070c00ed2484e9bbd4ac2232a65dc&docPos=1&q=620
BGI 715 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Steinbearbeitung	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi700749/700-749/bgi715.pdf
BGI 804-2 Ergonomie am Näharbeitsplatz - Ratgeber für die Praxis	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi800849/800-849/bgi804_2.pdf
BGI 5081 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz am Bau	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi50005099/5000/bgi5081.pdf
BGI 7011 Gesunder Rücken - Gesunde Gelenke: Noch Fragen? - Gesund und fit im Kleinbetrieb	Gesunder Rücken - Gesunde Gelenke: Noch Fragen? - Gesund und fit im Kleinbetrieb. Köln, 2007 Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi7000/7000/bgi7011.pdf

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
•Europa
•**Deutschland**
Staat
DGUV
Checklisten, Tools

BGR 195: Benutzung von Schutzhandschuhen	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgr150199/150-199/bgr195.pdf
BGV A4: Arbeitsmedizinische Vorsorge	Weitere Informationen unter: http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgva/bgv_a/a4.pdf

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• **Vibration**
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Physische Belastungen

Maschinen, Arbeitsmittel mit hohen Hand- Arm - Vibrationen

Checklisten zur Gefährdungsbeurteilung

Hinweise zur Durchführung von Vibrationsmessung

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• **Vibration**
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Physische Belastungen

Expositionspunktesystem zur Bewertung von Hand- Armschwingungen	Landesamt für Arbeitsschutz des Landes Brandenburg
Korrekturfaktoren bei der Verwendung von Vibrationsemissionswerten für die Beurteilung der Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen	Landesamt für Arbeitsschutz des Landes Brandenburg
Hand-Arm-Vibrations-Belastungsrechner	Landesamt für Arbeitsschutz des Landes Brandenburg
Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkszeugen (Atlas Copco)	

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• **Vibration**
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
•Physische Belastungen

Hinweise zum Ablaufplan zur Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen

Orientierungshilfe zur Auswahl von Schutzmaßnahmen

Formular: Liste von Schutzmaßnahmen

Checkliste1 , Checkliste2, Checkliste3

Anzeige von Berufskrankheiten

Unternehmerpflichten bei Erreichen / Überschreitung der Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte

Unternehmerpflichten nach LärmVibrationsArSchV

Empfehlungen für die Beschäftigung besonders gefährdeter Personengruppen bei Vibrationsexposition

Arbeitsunterweisungen und deren Inhalte

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Strukturierung von Verfahren zur Analyse und Beurteilung der physischen Belastungen: (nach steigende Komplexität, Detaillierungsgrad, Aufwand)

Ebene 1: Checklisten (z.B. nach BG 504-46 Version 2009)

↓

Ebene 2: Screening Verfahren (z.B. RULA-Tool, LMM-MAP)

↓

Ebene 3: Komplexe Verfahren (z.B. OCRA, Strain Index)

↓

Ebene 4: Messen (z.B. CUELA)

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Weiterführende Literatur:

• EU-MIRTH- Projekt: Musculo-skeletal Injury Reduction Tools for Health and safety
Abschlussbericht, Institut für Arbeitswissenschaft, TU Darmstadt, 2005

• BGIA-Report 4/2005: Fachgespräch Ergonomie

• BGIA-Report 2/2007: Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität

• Steinberg, U., S. Behrendt, G. Caffier, K. Schultz, M. Jakob: Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse, BAuA, Dortmund, 2007

• BGI 7011: Orientierende Beurteilung der Gefährdung bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems. Checkliste für Unternehmer, Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit.

Prävention von arbeitsbedingten Beschwerden und Erkrankungen am Hand-Arm-System

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Eine **Checkliste** zur Gefährdungsbeurteilung bei hohen körperlichen physischen Belastungen des HAS-Systems hilft, die Arbeitsplätze und Tätigkeiten zu identifizieren, an denen tatsächlich ein erheblich erhöhtes Risiko der muskulo-skeletalen Beschwerden besteht.
Weiterhin erlauben die Checklisten Informationen über die Art der Belastungen am Arbeitsplatz und nach Möglichkeit auch über bisher bekannte gesundheitliche Folgen dieser Belastungen zu erhalten.

1. Manuelle Lastenhandhabung

Belastungsart	Orientierungsfrage (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Erhöhte Belastung? Ja	Erhöhte Belastung? Nein	Tätigkeitsbezogene Beschwerden bekannt?
Heben, Halten, Tragen	Werden folgende Belastungen erreicht oder überschritten?	☐	☐	☐

Art der Lasthandhabung	Frauen 5 – 10 kg	Frauen 10 - 15 kg	Männer 10 – 15 kg	Männer 15 – 20 kg
	Häufigkeit pro Arbeitstag			
Heben	100	50	100	50
Halten, Tragen (ab 5 s Dauer)	60	30	60	30

Ergänzend zur Tabelle gilt:

Lastenhandhabungen mit
- sehr hoher Häufigkeit niedrigerer Lastgewichte,
- höherer Lastgewichte mit einer gewissen Regelmäßigkeit,
- sehr ungünstigen Körper- bzw Hand-Armhaltungen

sind ebenfalls als erhöhte Belastung einzustufen.

Abbildung : /12/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Belastungsbeurteilung mit RULA- Tool . (BGIA- Report 2/2007)

Folgende physische Belastungen werden analysiert und bewertet:

- Arm- und Handgelenkhaltungen
- Hals-, Oberkörper- und Beinhaltung
- Muskelarbeit (statisch/dynamisch); Kraft/Last

Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse (Steinberg u.a. LMM-MAP, 2007)

Folgende Faktoren werden analysiert und bewertet:

- Art der Krafteinleitung & Höhe der Aktionskraft
- Bewegungshäufigkeit
- Arbeits- und Zykluszeiten
- Körperhaltungen und Hand-Arm-Stellungen
- Arbeitsorganisation
- Arbeitsumwelt

Eine Beschreibung der Methode sowie ausführliche Informationen sind in Steinberg et al., Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse, 2007 enthalten.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
• **Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

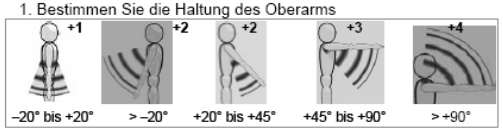
Belastungsbeurteilung mit RULA- Tool . (BGIA- Report 2/2007)

Arbeitsbogen zur Bewertung von Belastungen der oberen Gliedmaßen
RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Teil 1

Füllen Sie den Arbeitsbogen nach dem u.a. Schema für den rechten und linken Arm getrennt aus!

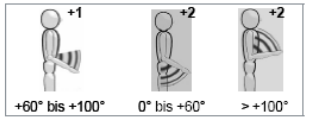
A. Analyse der Arm- und Handgelenkshaltung

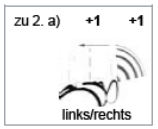
1. Bestimmen Sie die Haltung des Oberarms



1.a) Addieren Sie
wenn die Schulter angehoben ist ____ +1
wenn der Oberarm abduziert ist ____ +1
wenn der Arm unterstützt oder die Person angelehnt ist ____ –1

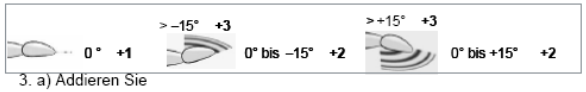
2. Bestimmen Sie die Haltung des Unterarms

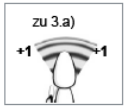




2.a) Addieren Sie
wenn der Unterarm über die Mitte des Körper hinaus arbeitet ____ +1
wenn der Unterarm zur Seite des Köpers gedreht ist ____ +1

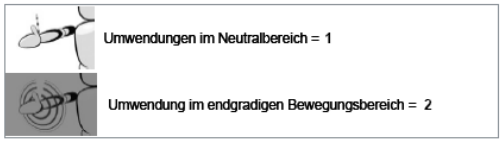
3. Bestimmen Sie die Haltung des Handgelenks





3. a) Addieren Sie
wenn das Handgelenk seitlich gekrümmt gehalten wird ____ +1

4. Bestimmen Sie die Umwendung des Unterarms bzw. der Hand



5. Lesen Sie den Wert für Arm und Handgelenkshaltung unter Verwendung der oben ermittelten Werten aus der Tabelle ab!

Tabelle A:
Wert der
Arm- und Handgelenkshaltung

Oberarm	Unterarm	Handgelenk 1	2	3	4
		Unterarmumwendung 1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Σ Oberarmwert
Σ Unterarmwert
Σ Handgelenkswert
Σ Umwenundgswert
Σ Haltungswert für Arm und Handgelenk

Abbildung : /13/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
• **Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

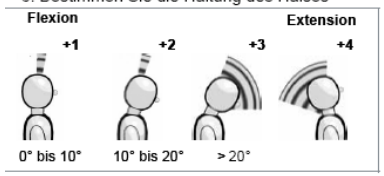
Belastungsbeurteilung mit RULA- Tool . (BGIA- Report 2/2007)

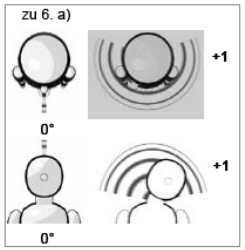
Arbeitsbogen zur Bewertung von Belastungen der oberen Gliedmaßen
RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Teil 2

Füllen Sie den Arbeitsbogen nach dem u. a. Schema aus!

B. Analyse der Hals-, Oberkörper- und Beinhaltung

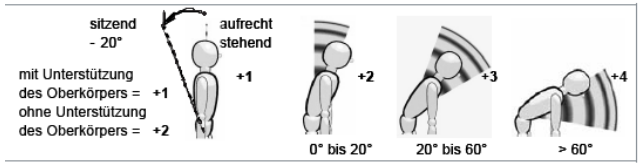
6. Bestimmen Sie die Haltung des Halses

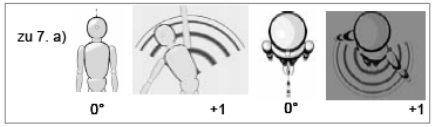




6. a) Addieren Sie,
wenn der Hals gedreht ist _____ +1
wenn der Hals seitlich geneigt ist _____ +1

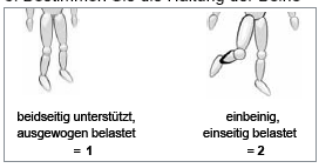
7. Bestimmen Sie die Haltung des Oberkörpers





7. a) Addieren Sie,
wenn der Oberkörper gedreht ist _____ +1
wenn der Oberkörper seitlich geneigt ist _____ +1

8. Bestimmen Sie die Haltung der Beine



9. Lesen Sie den Haltungswert für Hals-, Oberkörper und Beine unter Verwendung der oben ermittelten Werte aus der Tabelle ab!

Σ Halswert

Σ Beinwert

Tabelle B:
Wert der Oberkörper- und Beinhaltung

Oberkörper	Beine											
	1		2		3		4		5		6	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Σ Oberkörperwert

Σ Haltungswert für Hals, Oberkörper und Beine

Abbildung : /13/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Belastungsbeurteilung mit RULA- Tool . (BGIA- Report 2/2007)

Arbeitsbogen zur Bewertung von Belastungen der oberen Gliedmaßen
RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Teil 3

Füllen Sie den Arbeitsbogen nach dem u. a. Schema aus.

?		?
Haltungswert für Arm und Handgelenk		Haltungswert für Hals, Oberkörper und Beine
+		+
Wert für Muskelarbeit	10. Addieren Sie für die Muskelarbeit bei statischer Körperhaltung (länger als eine Minute) oder bei Repetition (4 x oder mehr/Minute)_____+1	Wert für Muskelarbeit
+	11. Addieren Sie für Kraft/Last Last < 2 kg (zeitweilig)_____+0 Last 2 kg – 10 kg (zeitweilig)_____+1 Last 2 kg – 10 kg (statisch o. wiederholt)_____+2 > 10 kg o. wiederholt o. plötzlich_____+3	+
Wert für Kraft/Last		Wert für Kraft/Last
=		=
?		?
Gesamtwert (A) für Arm und Handgelenk		Gesamtwert (B) für Hals, Oberkörper und Beine

Tabelle C: Gesamtpunktzahl

B / A	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Gesamt-punktzahl	Bewertung
1 bis 2	akzeptabel
3 bis 4	in naher Zukunft weitere Maßnahmen einleiten
5 bis 6	in Kürze weitere Maßnahmen einleiten
7	sofort weitere Maßnahmen einleiten

Abbildung : /13/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

RULA- Tool : Zusammenfassung

Checkliste/ Verfahren /Tool	Für wen ist das Verfahren geeignet?				Wo sind die Verfahren erhältlich?
	Betriebl. Praktiker	Arbeits-schutz-fach-leute	Arbeitsge-stalter, Konstrukteur	Arbeitswissenschaft. Experten	
RULA – Rapid Upper Limb Assess-ment Tool *(analysiert: Haltung + Kräfte)*		X		X	http://www.rula.co.uk/index.html http://www.arbeitswissenschaft.de/website/projects/prod_ergono/rechnergest_293/de/de_rechnergest_univer_1.php
Literatur: McAtamney, L. and Corlett, E.N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics. 24(2). 91-99					

Beschreibung des Tools in Deutsch sowie ausführliche Informationen sind im BGIA –Report 2/2007 enthalten.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse- Art der Kraftausübung(en) (Steinberg u.a. LMM-MAP, 2007)

Art der Kraftausübung(en)		Halten			Bewegen				
		Haltedauer [Sek. pro Minute]			Bewegungshäufigkeiten [Anzahl pro Minute]				
		60-30	30-15	15-4	1-4	4-15	15-30	30-60	>60
Höhe *)	Beschreibung, typische Beispiele	Wichtung			Wichtung				
sehr gering <20 g <0,2 N	Ausübung von leichtem Druck durch Finger Tastenbedienung / Verschieben / Ordnen/ Halten / Sortieren	2	1	1	1	1	2	3	3
gering 20 … 100 g 0,2 … 1 N	Ausübung von Druck durch Auflage der Hand oder Fingerzufassung Halten / Materialführung / Fügen	3	2	2	1	2	3	4	4
mittel 100 … 500 g 1 … 5 N	Fingerzufassung Greifen / Fügen von kleinen Werkstücken mit der Hand oder kleinen Werkzeugen	4	3	2	1	2	3	4	-
erhöht 0,5 … 1 kg 5 … 10 N	Handzufassung Drehen / Wickeln / Verpacken	-	-	-	1	2	3	4	5
	Fassen / Halten oder Fügen von Teilen / Eindrücken	4	3	2	1	2	3	4	-
	Arbeiten mit kleineren angetriebenen Handwerkzeugen	4	3	2	1	2	3	-	-
hoch 1 … 2,5 kg 10 … 25 N	Kraftbetonte Handzufassung Schneiden mit Scheren oder Messern / Benutzung von Zangen oder Hand-Tackern / Bewegen oder Halten von Teilen oder Werkzeugen	-	4	3	2	3	4	-	-
sehr hoch 2,5 … 5 kg 25 … 50 N	Große, manchmal maximale Finger- / Hand-Kräfte	-	-	7	5	7	-	-	-
	Schlagen mit Handfläche oder Faust	-	-	-	3	4	6	8	-

*) Die Zahlenangaben beziehen sich auf Gewichte [g, kg] und Aktionskräfte [N]. 1 kg entspricht 10 Newton.

Abbildung : /4/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse- Wichtung der Arbeitsorganisation (Steinberg u.a. LMM-MAP, 2007)

Tab. 4.2 Wichtung der Arbeitsorganisation

Arbeitsorganisation	Wichtung
Keine oder weite Taktbindung: Arbeitsablauf beeinflussbar / Pausen wählbar / Handlungsspielraum vorhanden / Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / mehrere unterschiedliche Hand-Arm-Bewegungen pro Zyklus	0
Enge Taktbindung: Arbeitsablauf fest vorgegeben / wenige Einzelbewegungen pro Zyklus / eingeschränkter Handlungsspielraum / Pausen nur mit Springer / sehr hohes Arbeitstempo	0,5 1

In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen.

Abbildung : /4/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse- Wichtung der Hand-Arm-Stellung und Bewegung (Steinberg u.a. LMM-MAP, 2007)

Tab. 4.5 Wichtung der Hand-Arm-Stellung und -Bewegung

Hand-Arm-Stellung und -Bewegung **)		Wichtung
	Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich / nur gelegentliche Abweichungen / überwiegend körpernahe Armhaltung / nur gelegentliches Greifen über Schulterhöhe	0
	Eingeschränkt: Häufigere Stellung oder Bewegung der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufiger körperfernes Greifen / häufigeres Greifen über Schulterhöhe	1
	Schlecht: Ständige Stellung oder Bewegung der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufiges oder lang anhaltendes Greifen über Schulterhöhe / lang dauerndes statisches Halten der Arme ohne Hand-Arm-Abstützung	2

**) Es sind die typische Stellungen zu berücksichtigen. Gelegentliche Abweichungen können vernachlässigt werden.

Abbildung : /4/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse- Zusammenhänge zwischen Belastungsmerkmalen und beanspruchten Körperregionen (Steinberg u.a. LMM-MAP, 2007)

Tab. 4.6 Zusammenhänge zwischen Belastungsmerkmalen und beanspruchten Körperregionen

Merkmale, die erhöht gewichtet sind	beanspruchte Körperregion
Körperhaltung, ungünstige Kopfhaltung, Dauer	Nacken, unterer Rücken
Haltung, ungünstige Gelenkstellung, Konzentration, hohe Sehanforderungen, Dauer	Schulter, Nacken
kraftbetonte Handzufassung, ungünstige Armstellung, Dauer/Häufigkeit	Schulter, Oberarm
Handzufassung, ungünstige Gelenkstellung, Dauer/Häufigkeit	Ellenbogen, Unterarm
Handzufassung, ungünstige Gelenkstellung, Dauer/Häufigkeit	Unterarm, Handgelenk
Fingerzufassung, ungünstige Gelenkstellung, Schlagen, Dauer/Häufigkeit	Hand, Finger

Abbildung : /4/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Vertiefende Analyse mit OCRA

Folgende Faktoren werden analysiert und bewertet:

- Repetivität;
- Kraft
- Arbeits- und Zykluszeiten;
- Körper- und Gelenkhaltungen;
- Arbeitsorganisation;
- Arbeitsumgebung (Kälte / Hitze);
- Körperhaltungen und Hand-Arm-Stellungen

Eine Beschreibung des Tools sowie ausführliche Informationen sind im BGIA- Report 2/2007 enthalten.

Eine englische Beschreibung & Software zur freien Nutzung finden Sie unter:
http://www.ergoeasy-en.net/OCRA%20INDEX.html

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Vertiefende Analyse mit OCRA - Risikoanalyse von repetitiven Bewegungen und Kraftanstrengungen bei oberen Extremitäten

2.7.7 Occupational Risk Assessment of Repetitive Movements and Exertions of the Upper Limb (OCRA-Index und OCRA-Checkliste)

Die italienische Arbeitsgruppe um *Colombini, Occhipinti und Grieco* entwickelte das Verfahren des Occupational Risk Assessment (OCRA) [138]. Es beschreibt und bewertet sowohl die einzelnen Risikofaktoren Repetition, Kraftaufwand, Körper- und Gelenkbewegungen sowie -haltungen in ungünstigen Winkelbereichen als auch zusätzliche Faktoren wie Vibration, lokaler Druck, Kälte, Hitze, durch die berufliche Exposition charakterisiert ist, und führt sie im sogenannten OCRA-Index zu einer integrierten Bewertung zusammen. Der OCRA-Index berechnet sich aus dem Verhältnis der tatsächlich ausgeführten „technischen Aktionen" zu der Zahl der empfohlenen „technischen Aktionen" entsprechend der Formel:

$$\text{OCRA-Index} = \frac{\text{Zahl der tatsächlich ausgeführten technischen Aktionen}}{\text{Zahl der empfohlenen technischen Aktionen}}$$

Abbildung : /13/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Vertiefende Analyse mit OCRA - Zusammenfassung

Checkliste/ Verfahren /Tool	Betriebl. Praktiker	Arbeits-schutz-fach-leute	Arbeitsge-stalter, Konstrukteur	Arbeitswissenschaft. Experten	**Wo sind die Verfahren erhältlich?**
OCRA-Tool		X		X	Grieco/Occipinti / Colombini/ 2002 Universität Milan

Abbildung : /13/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Messung mit CUELA (BGIA)

Folgende Faktoren werden über definierte Zeiträume gemessen und analysiert:

- Körper- und Gelenkhaltungen,
- Kräfte

Abbildung : /14/

Eine Beschreibung der Messmethode, sowie ausführliche Informationen sind im BGIA- Report 2/2007 enthalten.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools
• Vibration
•**Physische Belastungen**
Checklisten
Screening Verfahren
Komplexe Verfahren
Messen

Messung mit CUELA (BGIA)

BGIA
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Abbildung : /14/

Ergänzende Informationen

Anforderungen nach der LärmVibrationsArbSchV

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die **generelle Verantwortung** für die Ermittlung und Beurteilung der vibrationsbedingten Gefährdung und die Ableitung / Realisierung / Kontrolle von (erforderlichen) Vibrationsminderungsmaßnahmen trägt der Arbeitgeber. Sie betrifft damit u.a. die Datenermittlung einschließlich Messung, Maßnahmen zur Ermittlung und Durchführung der Expositionsüberwachung, die Unterweisung und Schulung der Beschäftigten, das Erstellen von Arbeitsanweisungen, die Gesundheitsüberwachung und –vorsorge der Beschäftigten und Maßnahmen für besonders gefährdete Beschäftigte (u.a. Schwangere, Jugendliche).

Die Gefährdungsbeurteilung einschließlich der Ermittlung und die Planung von Vibrationsminderungs-maßnahmen setzt eine hinreichende Fachkunde voraus und wird u.a. von **Sicherheitsfachkräften** duchgeführt. Zu den Aufgaben des **Betriebsarztes** gehört insbesondere die Gesundheitsüberwachung, die Durchführung arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, die Unterrichtung der Beschäftigten über die Ergebnisse der Gesundheitsüberwachung und die Information und Beratung über Erkenntnisse und notwendige Maßnahmen zur Gesundheitsvorsorge.

Die **Beschäftigten** haben durch risikobewusstes Verhalten, Einhalten der gesetzlichen und festgelegten Maßnahmen (Arbeitsanweisungen) zur Risikobegrenzung und Vorsorge beizutragen. Sie werden dazu entsprechend geschult, unterwiesen und haben das Recht auf Anhörung.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Anforderungen nach der LärmVibrationsArbSchV

Paragraph	Gegenstand	Anforderungen
§3	Gefährdungs-beurteilung	• Feststellen, ob die Beschäftigten Vibrationen ausgesetzt sind oder sein könnten • Beurteilung aller vibrationsbedingten Gefährdungen der Gesundheit / Sicherheit und damit Ermittlung / Bewertung der auftretenden Expositionen am Arbeitsplatz, enthält Schwerpunkte der Gefährdungsbeurteilung • Beschaffung notwendiger Informationen von den Herstellern oder aus sonstigen geeigneten Quellen • Messungen, wenn die Einhaltung der Auslöse – und Grenzwerte nicht sicher ermittelt werden kann • Festlegung von Schutzmaßnahmen zur Einhaltung der Grenz- und Auslösewerte • Berücksichtigen von Kombinationswirkungen • Berücksichtigung störender / negativer Einflüsse bei hohen Konzentrations- und Aufmerksamkeitsanforderungen • Enthält Dokumentationsanforderungen
§ 4	Ermittlung der Exposition durch Messung	• Messungen nach dem Stand der Technik • Einsatz geeigneter Messtechnik • Anpassen der Messverfahren und -geräte an den Arbeitsplatz und die Expositionsbedingungen • Anforderungen an das Messverfahren • Dokumentationsanforderungen (Messergebnisse 30 Jahre aufbewahren)

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Anforderungen nach der LärmVibrationsArbSchV

Paragraph	Gegenstand	Anforderungen
§ 5	Fachkunde für die Gefährdungs-beurteilung	• Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nur von fachkundigen Personen (Betriebsarzt, Fachkraft für Arbeitssicherheit), Personen welche Messungen durchführen müssen darüber hinaus über die notwendige Fachkunde und die erforderlichen Einrichtungen verfügen • Fachkundige Beratung, wenn der Arbeitgeber selbst nicht über die entsprechende Fachkunde verfügt
§ 9	Auslöse- und Grenzwerte	Link
§ 10	Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Exposition	Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchführen, um Gefährdungen der Beschäftigten auszuschließen oder so weit wie möglich zu verhindern, Maßnahmenliste, so • Vibrationen am Entstehungsort verhindern oder verringern • Technische Maßnahmen haben Vorrang vor organisatorischen Maßnahmen Kein Erreichen / Überschreiten der Expositionsgrenzwerte! →Bei Erreichen / Überschreiten unverzüglich die Gründe ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen, um die Exposition dauerhaft zumindest unter die Expositionsgrenzwerte zu senken. Bei Erreichen / Überschreiten der Auslösewerte ein Programm mit technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Verringerung der Exposition durch Vibration ausarbeiten und umsetzen.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Anforderungen nach der LärmVibrationsArbSchV

Paragraph	Gegenstand	Anforderungen
§ 11	Unterweisung der Beschäftigten	Unterweisung • bei Erreichung oder Überschreitung der Auslösewerte auf der Grundlage der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung • vor Aufnahme der Tätigkeit, danach in regelmäßigen Abständen und • bei wesentlichen Veränderungen der belastenden Tätigkeit Enthält Anforderungen an die Form und die Inhalte (u.a. Gesundheitsgefährdung und Maßnahmen zur Beseitigung / Minimierung der Gefährdung , Hinweise zur Erkennung und Meldung möglicher Gesundheitsschäden, arbeitsmedizinische Vorsorge)
	Arbeitsmedizinische Vorsorge	• Entsprechend der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge durchführen!

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Werden rotierende Werkzeuge verwendet (z.B. Schleif- und Poliermaschinen)?
Bei manchen rotierenden Werkzeugen ist es möglich, dass der Auslösewert bereits nach kurzer Arbeitsdauer (30 Minuten) überschritten wird.

Werden Stoß- oder Schlagwerkzeuge verwendet (z.B. hämmernde Werkzeuge)?
Bei Stoß- oder Schlagwerkzeugen kann das Ausmaß der Vibrationen wesentlich höher als bei rotierenden Werkzeugen sein. Bei manchen Werkzeugen mit Hammerwirkung ist es möglich, dass der Auslösewert bereits nach wenigen Minuten überschritten wird.

Warnen die Hersteller oder Lieferanten vor einer Gefährdung durch Vibrationen?
Wenn handgeführte kraftbetriebene Maschinen im Einsatz sind, die den Nutzer einem Schädigungsrisiko durch Vibrationen aussetzen, sollte der Hersteller in der Betriebsanleitung darauf hinweisen.

Verursachen vibrierende Werkzeuge während oder nach ihrer Verwendung Schmerzen in Hand- bzw. Ellenbogengelenken oder ein Gefühl von Kribbeln oder Taubheitsgefühl in den Händen?
Ein Gefühl des Kribbelns oder der Taubheit an den Händen lässt sich möglicherweise während oder nach der Verwendung einer kraftbetriebenen Maschine feststellen und ist dann ein Hinweis auf eine Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen bei langfristiger Verwendung einer Maschine.

Haben Arbeitnehmer mit Vibrationsexposition bereits Symptome einer vibrationsbedingten Erkrankung gemeldet?
Eine nachgewiesene vibrationsbedingte Erkrankung bedeutet, dass die Exposition gegenüber Vibrationen vermindert werden muss. Wenn Symptome mit Expositionen in Verbindung gebracht werden, die unterhalb des Auslösewertes liegen, kann u.U. bei Beschäftigten eine besonders hohe Empfindlichkeit gegenüber Hand-Arm-Vibrationen vorliegen.

Es steht eine Checkliste des Fachausschusses „Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau“, Sachgebiet „Vibration“ , der Berufsgenossenschaft Holz und Metall zur Unterstützung der Gefährdungsbeurteilung bei Exposition mit Hand-Arm-Vibrationen zur Verfügung.

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Werden rotierende Werkzeuge verwendet (z.B. Schleif- und Poliermaschinen)?
Bei manchen rotierenden Werkzeugen ist es möglich, dass der Auslösewert bereits nach kurzer Arbeitsdauer (30 Minuten) überschritten wird.

Werden Stoß- oder Schlagwerkzeuge verwendet (z.B. hämmernde Werkzeuge)?
Bei Stoß- oder Schlagwerkzeugen kann das Ausmaß der Vibrationen wesentlich höher als bei rotierenden Werkzeugen sein. Bei manchen Werkzeugen mit Hammerwirkung ist es möglich, dass der Auslösewert bereits nach wenigen Minuten überschritten wird.

Warnen die Hersteller oder Lieferanten vor einer Gefährdung durch Vibrationen?
Wenn handgeführte kraftbetriebene Maschinen im Einsatz sind, die den Nutzer einem Schädigungsrisiko durch Vibrationen aussetzen, sollte der Hersteller in der Betriebsanleitung darauf hinweisen.

Verursachen vibrierende Werkzeuge während oder nach ihrer Verwendung Schmerzen in Hand- bzw. Ellenbogengelenken oder ein Gefühl von Kribbeln oder Taubheitsgefühl in den Händen?
Ein Gefühl des Kribbelns oder der Taubheit an den Händen lässt sich möglicherweise während oder nach der Verwendung einer kraftbetriebenen Maschine feststellen und ist dann ein Hinweis auf eine Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen bei langfristiger Verwendung einer Maschine.

Haben Arbeitnehmer mit Vibrationsexposition bereits Symptome einer vibrationsbedingten Erkrankung gemeldet?
Eine nachgewiesene vibrationsbedingte Erkrankung bedeutet, dass die Exposition gegenüber Vibrationen vermindert werden muss. Wenn Symptome mit Expositionen in Verbindung gebracht werden, die unterhalb des Auslösewertes liegen, kann u.U. bei Beschäftigten eine besonders hohe Empfindlichkeit gegenüber Hand-Arm-Vibrationen vorliegen.

Es steht eine Checkliste des Fachausschusses „Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau“, Sachgebiet „Vibration“ , der Berufsgenossenschaft Holz und Metall zur Unterstützung der Gefährdungsbeurteilung bei Exposition mit Hand-Arm-Vibrationen zur Verfügung.

Benutzungsdauer, Einwirkungsdauer

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Unter **Benutzungsdauer** wird die Dauer der täglichen Arbeit, bei der die Maschine benutzt wird (d.h. einschließlich der für die Arbeit erforderlichen Unterbrechungen und Pausenzeiten, die mit der Benutzung in unmittelbarem Zusammenhang stehen) verstanden.
Die **Einwirkungsdauer** stellt die Gesamtdauer , während der die Hand die zu Schwingungen angeregten Flächen greift, (Handgriff, Werkstück, usw.) dar. Die Einwirkungsdauer kann man direkt mittels Zeitmessung oder der Zahl der Arbeitsgänge (Stückzahl) und der Tätigkeitszeit pro Arbeitsgang erfassen. So wird z. B. beim Bohren von Dübellöchern mit einem Bohrhammer die meist nur wenige Sekunden dauernde Zeit für ein Bohrloch gemessen und dann mit der Zahl der am Tag gesetzten Dübel multipliziert. Bei der Arbeit mit einem Drehschrauber zählen nur die kurzen Losdreh- oder Festziehvorgänge (i. d. R. im Sekundenbereich) und nicht die gesamte Zeit, in der das Gerät in der Hand gehalten wird. Schätzungen der Einwirkungsdauer sind meistens ungenau und sollten anhand weiterer Daten (Wartungsintervalle, verbrauchte Arbeitsmittel etc.) überprüft werden. Hilfreich sind auch Angaben zur Anzahl möglicher Einzelauslösungen bis zum Erreichen des Auslöse- oder Expositionsgrenzwerts (enthalten u.a. in den Bedienungsanleitungen der Hersteller).

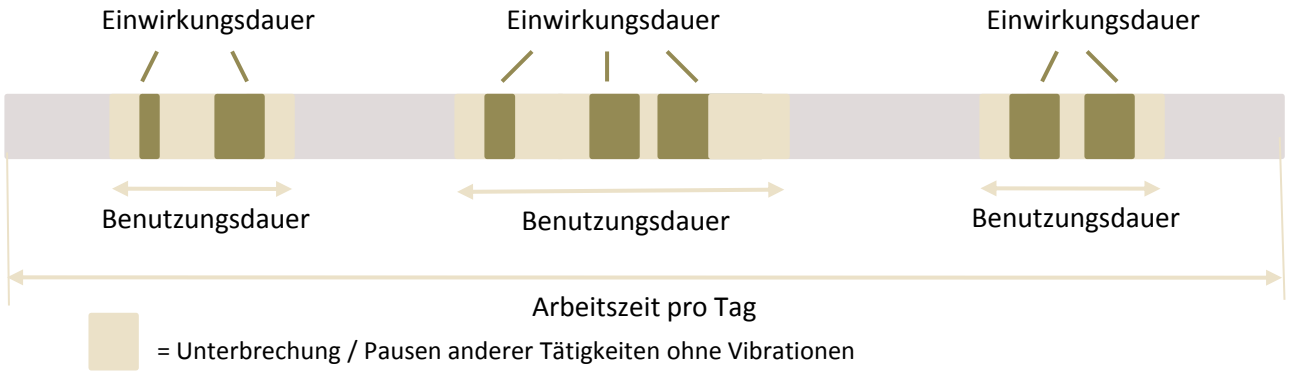


Abbildung: /15/

Hinweis:
Umgangssprachlich wird für den Begriff der Einwirkdauer auch die Bezeichnung „Expositionszeit“ Verwendet.

Quelle: /15/

Inhaltsverzeichnis

Benutzungsdauer, Einwirkungsdauer

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Unter **Benutzungsdauer** wird die Dauer der täglichen Arbeit, bei der die Maschine benutzt wird (d.h. einschließlich der für die Arbeit erforderlichen Unterbrechungen und Pausenzeiten, die mit der Benutzung in unmittelbarem Zusammenhang stehen) verstanden.
Die **Einwirkungsdauer** stellt die Gesamtdauer, während der die Hand die zu Schwingungen angeregten Flächen greift, (Handgriff, Werkstück, usw.) dar. Die Einwirkungsdauer kann man direkt mittels Zeitmessung oder der Zahl der Arbeitsgänge (Stückzahl) und der Tätigkeitszeit pro Arbeitsgang erfassen. So wird z. B. beim Bohren von Dübellöchern mit einem Bohrhammer die meist nur wenige Sekunden dauernde Zeit für ein Bohrloch gemessen und dann mit der Zahl der am Tag gesetzten Dübel multipliziert. Bei der Arbeit mit einem Drehschrauber zählen nur die kurzen Losdreh- oder Festziehvorgänge (i. d. R. im Sekundenbereich) und nicht die gesamte Zeit, in der das Gerät in der Hand gehalten wird. Schätzungen der Einwirkungsdauer sind meistens ungenau und sollten anhand weiterer Daten (Wartungsintervalle, verbrauchte Arbeitsmittel etc.) überprüft werden. Hilfreich sind auch Angaben zur Anzahl möglicher Einzelauslösungen bis zum Erreichen des Auslöse- oder Expositionsgrenzwerts (enthalten u.a. in den Bedienungsanleitungen der Hersteller).

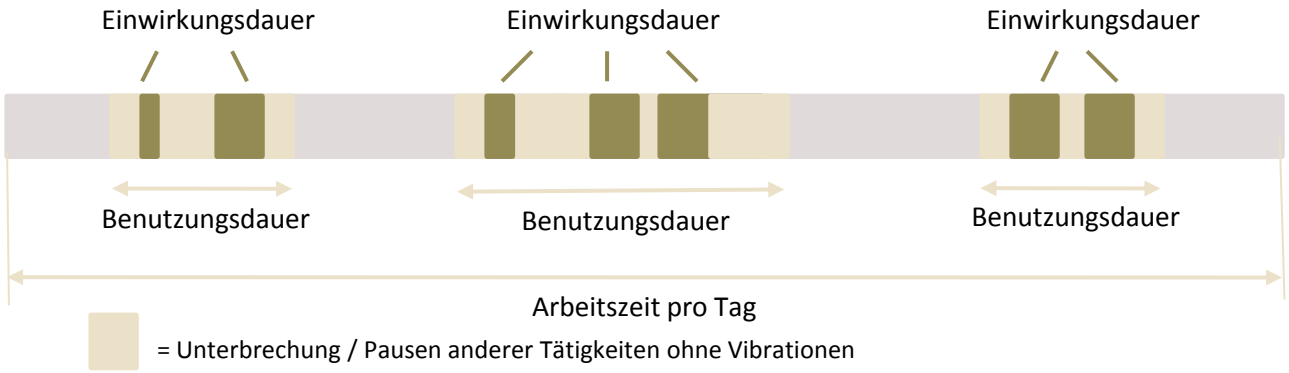


Abbildung: /15/

Hinweis:
Umgangssprachlich wird für den Begriff der Einwirkdauer auch die Bezeichnung „Expositionszeit“ Verwendet.

Quelle: /15/

Inhaltsverzeichnis

Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) ist der gemittelte Vibrationsexpositionswert, bezogen auf eine Achtstundenschicht.

Zu seiner Berechnung sind die Quadrate der einzelnen Vibrationsgesamtwerte mit dem Zeitanteil an der Schichtdauer (Einwirkdauer / 8 Stunden) zu multiplizieren. Diese zeitgewichteten Belastungen werden addiert. Letztlich muss noch die Wurzel aus der Summe gezogen werden.

$$A(8) = \sqrt{\left[\frac{1}{8}\sum (t_i a_{hv,i)}^2\right]}$$

t_i: i´te Einwirkdauer (in Stunden) des
$a_{hv,i}$: i´ten Vibrationsgesamtwertes (in m/s²)

Hinweis:
Sind bereits **mittlere Vibrationsexpositionswerte $a_{hv,e}$** über die **Expositionsdauer** t_e bekannt und erfolgt während der restlichen Schicht keine Vibrationsbelastung mehr, so kann die Tages-Vibrationsexposition wie folgt berechnet werden:

$$A(8) = \sqrt{\frac{t_e}{8}} \cdot a_{hv,e} \qquad t_e = \sum t_i$$

Berechnungsbeispiel: EU – Handbuch, S. 49

Quelle: /10/

Inhaltsverzeichnis

Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) ist der gemittelte Vibrationsexpositionswert, bezogen auf eine Achtstundenschicht.

Zu seiner Berechnung sind die Quadrate der einzelnen Vibrationsgesamtwerte mit dem Zeitanteil an der Schichtdauer (Einwirkdauer / 8 Stunden) zu multiplizieren. Diese zeitgewichteten Belastungen werden addiert. Letztlich muss noch die Wurzel aus der Summe gezogen werden.

$$A(8) = \sqrt{\left[\frac{1}{8}\sum (t_i a_{hv,i)}^2\right]}$$

t_i: i´te Einwirkdauer (in Stunden) des
$a_{hv,i}$: i´ten Vibrationsgesamtwertes (in m/s²)

Hinweis:
Sind bereits **mittlere Vibrationsexpositionswerte $a_{hv,e}$** über die **Expositionsdauer** t_e bekannt und erfolgt während der restlichen Schicht keine Vibrationsbelastung mehr, so kann die Tages-Vibrationsexposition wie folgt berechnet werden:

$$A(8) = \sqrt{\frac{t_e}{8}} \cdot a_{hv,e} \qquad t_e = \sum t_i$$

Berechnungsbeispiel: EU – Handbuch, S. 49

Quelle: /10/

Inhaltsverzeichnis

Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) ist der gemittelte Vibrationsexpositionswert, bezogen auf eine Achtstundenschicht.

Zu seiner Berechnung sind die Quadrate der einzelnen Vibrationsgesamtwerte mit dem Zeitanteil an der Schichtdauer (Einwirkdauer / 8 Stunden) zu multiplizieren. Diese zeitgewichteten Belastungen werden addiert. Letztlich muss noch die Wurzel aus der Summe gezogen werden.

$$A(8) = \sqrt{\left[\frac{1}{8}\sum (t_i a_{hv,i)}^2\right]}$$

t_i: i´te Einwirkdauer (in Stunden) des
$a_{hv,i}$: i´ten Vibrationsgesamtwertes (in m/s²)

Hinweis:
Sind bereits **mittlere Vibrationsexpositionswerte $a_{hv,e}$** über die **Expositionsdauer** t_e bekannt und erfolgt während der restlichen Schicht keine Vibrationsbelastung mehr, so kann die Tages-Vibrationsexposition wie folgt berechnet werden:

$$A(8) = \sqrt{\frac{t_e}{8}} \cdot a_{hv,e} \qquad t_e = \sum t_i$$

Berechnungsbeispiel: EU – Handbuch, S. 49

Quelle: /10/

Inhaltsverzeichnis

Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) ist der gemittelte Vibrationsexpositionswert, bezogen auf eine Achtstundenschicht.

Zu seiner Berechnung sind die Quadrate der einzelnen Vibrationsgesamtwerte mit dem Zeitanteil an der Schichtdauer (Einwirkdauer / 8 Stunden) zu multiplizieren. Diese zeitgewichteten Belastungen werden addiert. Letztlich muss noch die Wurzel aus der Summe gezogen werden.

$$A(8) = \sqrt{\left[\frac{1}{8}\sum (t_i a_{hv,i)}^2\right]}$$

t_i: i´te Einwirkdauer (in Stunden) des
$a_{hv,i}$: i´ten Vibrationsgesamtwertes (in m/s²)

Hinweis:
Sind bereits **mittlere Vibrationsexpositionswerte $a_{hv,e}$** über die **Expositionsdauer** t_e bekannt und erfolgt während der restlichen Schicht keine Vibrationsbelastung mehr, so kann die Tages-Vibrationsexposition wie folgt berechnet werden:

$$A(8) = \sqrt{\frac{t_e}{8}} \cdot a_{hv,e} \qquad t_e = \sum t_i$$

Berechnungsbeispiel: EU – Handbuch, S. 49

Quelle: /10/

Inhaltsverzeichnis

Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) ist der gemittelte Vibrationsexpositionswert, bezogen auf eine Achtstundenschicht.

Zu seiner Berechnung sind die Quadrate der einzelnen Vibrationsgesamtwerte mit dem Zeitanteil an der Schichtdauer (Einwirkdauer / 8 Stunden) zu multiplizieren. Diese zeitgewichteten Belastungen werden addiert. Letztlich muss noch die Wurzel aus der Summe gezogen werden.

$$A(8) = \sqrt{\left[\frac{1}{8}\sum (t_i a_{hv,i)}^2\right]}$$

t_i: i´te Einwirkdauer (in Stunden) des
$a_{hv,i}$: i´ten Vibrationsgesamtwertes (in m/s²)

Hinweis:
Sind bereits **mittlere Vibrationsexpositionswerte $a_{hv,e}$** über die **Expositionsdauer** t_e bekannt und erfolgt während der restlichen Schicht keine Vibrationsbelastung mehr, so kann die Tages-Vibrationsexposition wie folgt berechnet werden:

$$A(8) = \sqrt{\frac{t_e}{8}} \cdot a_{hv,e} \qquad t_e = \sum t_i$$

Berechnungsbeispiel: EU – Handbuch, S. 49

Quelle: /10/

Inhaltsverzeichnis

Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) ist der gemittelte Vibrationsexpositionswert, bezogen auf eine Achtstundenschicht.

Zu seiner Berechnung sind die Quadrate der einzelnen Vibrationsgesamtwerte mit dem Zeitanteil an der Schichtdauer (Einwirkdauer / 8 Stunden) zu multiplizieren. Diese zeitgewichteten Belastungen werden addiert. Letztlich muss noch die Wurzel aus der Summe gezogen werden.

$$A(8) = \sqrt{\left[\frac{1}{8}\sum (t_i a_{hv,i)}^2\right]}$$

t_i: i´te Einwirkdauer (in Stunden) des
$a_{hv,i}$: i´ten Vibrationsgesamtwertes (in m/s²)

Hinweis:
Sind bereits **mittlere Vibrationsexpositionswerte $a_{hv,e}$** über die **Expositionsdauer** t_e bekannt und erfolgt während der restlichen Schicht keine Vibrationsbelastung mehr, so kann die Tages-Vibrationsexposition wie folgt berechnet werden:

$$A(8) = \sqrt{\frac{t_e}{8}} \cdot a_{hv,e} \qquad t_e = \sum t_i$$

Berechnungsbeispiel: EU – Handbuch, S. 49

Quelle: /10/

Inhaltsverzeichnis

Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) ist der gemittelte Vibrationsexpositionswert, bezogen auf eine Achtstundenschicht.

Zu seiner Berechnung sind die Quadrate der einzelnen Vibrationsgesamtwerte mit dem Zeitanteil an der Schichtdauer (Einwirkdauer / 8 Stunden) zu multiplizieren. Diese zeitgewichteten Belastungen werden addiert. Letztlich muss noch die Wurzel aus der Summe gezogen werden.

$$A(8) = \sqrt{\left[\frac{1}{8}\sum (t_i a_{hv,i)}^2\right]}$$

t_i: i´te Einwirkdauer (in Stunden) des
$a_{hv,i}$: i´ten Vibrationsgesamtwertes (in m/s²)

Hinweis:
Sind bereits **mittlere Vibrationsexpositionswerte $a_{hv,e}$** über die **Expositionsdauer** t_e bekannt und erfolgt während der restlichen Schicht keine Vibrationsbelastung mehr, so kann die Tages-Vibrationsexposition wie folgt berechnet werden:

$$A(8) = \sqrt{\frac{t_e}{8}} \cdot a_{hv,e} \qquad t_e = \sum t_i$$

Berechnungsbeispiel: EU – Handbuch, S. 49

Quelle: /10/

Inhaltsverzeichnis

Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) ist der gemittelte Vibrationsexpositionswert, bezogen auf eine Achtstundenschicht.

Zu seiner Berechnung sind die Quadrate der einzelnen Vibrationsgesamtwerte mit dem Zeitanteil an der Schichtdauer (Einwirkdauer / 8 Stunden) zu multiplizieren. Diese zeitgewichteten Belastungen werden addiert. Letztlich muss noch die Wurzel aus der Summe gezogen werden.

$$A(8) = \sqrt{\left[\frac{1}{8}\sum (t_i a_{hv,i)}^2\right]}$$

t_i: i´te Einwirkdauer (in Stunden) des
$a_{hv,i}$: i´ten Vibrationsgesamtwertes (in m/s²)

Hinweis:
Sind bereits **mittlere Vibrationsexpositionswerte $a_{hv,e}$** über die **Expositionsdauer** t_e bekannt und erfolgt während der restlichen Schicht keine Vibrationsbelastung mehr, so kann die Tages-Vibrationsexposition wie folgt berechnet werden:

$$A(8) = \sqrt{\frac{t_e}{8}} \cdot a_{hv,e} \qquad t_e = \sum t_i$$

Berechnungsbeispiel: EU – Handbuch, S. 49

Quelle: /10/

Inhaltsverzeichnis

Prozessschritte zur Gefährdungsbeurteilung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

1. Festlegen der zu beurteilenden Arbeitsbereiche und Tätigkeiten
2. Ermitteln der Gefährdungen
3. Beurteilen / Dokumentieren der Gefährdungen
4. Festlegen konkreter Schutzmaßnahmen mit Terminen und Verantwortlichkeiten

   (bei diesem Schritt ist die Rangfolge der Schutzmaßnahmen

   nach § 4 ArbSchG und § 10 Abs. 1 LärmVibrationsArbSchV zu beachten)
5. Durchführung der Maßnahmen zur Einhaltung der Grenz- bzw. Auslösewerte
6. Überprüfen der Wirksamkeit der Maßnahmen
7. Fortschreiben der Gefährdungsbeurteilung

Quelle: nach /15/

Hinweise:
Nach der TRLV Vibrationen, Teil 1, erfolgt die Beurteilung der mit einer Vibrationsexposition verbundenen Gefährdungen grundsätzlich personenbezogen. Dazu werden in der Regel zunächst die arbeitsplatzbezogenen Expositionen bestimmt.
Diese werden zeitanteilig für jeden Beschäftigten, jede Beschäftigte oder eine Gruppe von gleichartig beschäftigten Personen zum Tages-Vibrationsexpositionswert (siehe Gefährdungsbeurteilung, Vorgehensweise) zusammengeführt.

Es sind in den ersten zwei Prozessschritten außer der Art, Ausmaß und Dauer der Vibrationseinwirkung auch weitere relevante Bedingungen und Einflüsse (besondere Arbeitsbedingungen, Erkenntnisse aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge) zu ermitteln.

Inhaltsverzeichnis

Fachkundige für die Gefährdungsbeurteilung nach der LärmVibrationsArbSchV §5

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Fachkundige für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung im Sinne § 5 LärmVibrationsArbSchV sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung oder Erfahrungen ausreichende Kenntnisse über Tätigkeiten mit Vibrationsexposition haben und mit den Vorschriften und Regelwerken soweit vertraut sind, dass sie die Arbeitsbedingungen (auch vor Beginn der Tätigkeit) beurteilen und die festgelegten Schutzmaßnahmen bewerten oder überprüfen können. Umfang und Tiefe der notwendigen Kenntnisse können in Abhängigkeit von der zu beurteilenden Tätigkeit unterschiedlich sein und müssen nicht in einer Person vereinigt sein.

Die Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen verlangt Kenntnisse

- hinsichtlich der Auswahl der für die Beurteilung geeigneten Informationsquellen,
- zu den geltenden Regelwerken in diesem Bereich,
- zu den Wirkungen von Vibrationen,
- zu den vibrationsrelevanten Tätigkeiten im Betrieb,
- zum Vorgehen bei der Beurteilung von Wechsel- oder Kombinationswirkungen (u.a. von Vibrationen und klimatischen Bedingungen, Lärm, Bewegungsarmut und Zwangshaltungen, wie zum Beispiel abgewinkelte Handgelenke),
- zu technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen sowie alternativen Arbeitsverfahren,
- zur Überprüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen und
- zur Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung.

Andere Gefährdungen, z. B. durch Lärm, Gefahrstoffe, biologische Arbeitsstoffe oder durch andere Arbeitsmittel, sind bei der Beurteilung der Gefährdungen im Sinne des ArbSchG zu berücksichtigen.

Inhaltsverzeichnis

Berücksichtigung der Ankopplungskraft bei der Vibrationsmessung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Bei der überwiegenden Anzahl der handgeführten Geräte liegt die Ankopplungskraft zwischen 80 N und 200 N. Für diese Geräte liegt der Korrekturwert zwischen -15 % und +10 % und damit im Bereich der Messunsicherheit. Eine Beurteilung der Ankopplungskräfte wird daher hier nur in besonderen Fällen notwendig sein. Für handgeführte Maschinen und für die Messungen an Lenkrädern, bei denen nur geringe Ankopplungskräfte (< 80 N) zu erwarten sind, hat die Messung oder auch Abschätzung der Ankopplungskräfte einen relevanten Einfluss auf die Beurteilung der Belastung. In diesen Fällen ist die Schwingungseinleitung in die Hände sehr gering.

Quelle: /16/

Hinweis:
Empfehlungen zur Messung und Beurteilung können der DIN 45679 und der ISO 15230 entnommen werden.

Literaturempfehlung:
Kaulbars, U.: Schwingungen fest im Griff. Neues System zur Messung von Ankopplungskräften. TÜ 47 (2006) Nr. 6, S. 35-40

Inhaltsverzeichnis

Berücksichtigung der Ankopplungskraft bei der Vibrationsmessung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Bei der überwiegenden Anzahl der handgeführten Geräte liegt die Ankopplungskraft zwischen 80 N und 200 N. Für diese Geräte liegt der Korrekturwert zwischen -15 % und +10 % und damit im Bereich der Messunsicherheit. Eine Beurteilung der Ankopplungskräfte wird daher hier nur in besonderen Fällen notwendig sein. Für handgeführte Maschinen und für die Messungen an Lenkrädern, bei denen nur geringe Ankopplungskräfte (< 80 N) zu erwarten sind, hat die Messung oder auch Abschätzung der Ankopplungskräfte einen relevanten Einfluss auf die Beurteilung der Belastung. In diesen Fällen ist die Schwingungseinleitung in die Hände sehr gering.

Hinweis:
Empfehlungen zur Messung und Beurteilung können der DIN 45679 und der ISO 15230 entnommen werden.

Literaturempfehlung:
Kaulbars, U.: Schwingungen fest im Griff. Neues System zur Messung von Ankopplungskräften. TÜ 47 (2006) Nr. 6, S. 35-40

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Durchführung der Vibrationsmessung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Messungen sind nach der DIN EN ISO 5349 „Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen“ Teil 1: „Allgemeine Anforderungen“ und Teil 2: „Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz“ durchzuführen.

Eine Vibrationsmesseinrichtung besteht aus dem Schwingungsmesser und aus allen zur Durchführung der Messung erforderlichen Hilfsgeräten, z.B. Beschleunigungsaufnehmer, Kalibrator und Ankopplungsvorrichtungen. Heutige Messgeräte sind digital aufgebaut. Meist erfassen piezoelektrische Aufnehmer die Schwingbeschleunigung als physikalische Messgröße. Wichtig für den Benutzer sind die Übersteuerungsanzeigen, ein großer Dynamikbereich und die Einhaltung der Soll – Eigenschaften bei Signalen mit großen Scheitelfaktoren. Die Arbeitsfrequenzen der Vibrationsmessge-räte erstrecken sich bei Hand-Arm-Vibrationen auf einen Messbereich von 8 bis 1000 Hz.

Direkte Anbringung des Messaufnehmers an einer handgehaltenen Arbeitsmaschine
Foto: /12/

Die Hand-Arm-Messungen werden an den Griffstellen des handgehaltenen oder -geführten Arbeitsmittels durchgeführt. Dazu sind möglichst Triaxial - Beschleunigungsaufnehmer (gleichzeitige Messung der drei Einleitrich-tungen) direkt neben der Hand anzubringen; ohne die Handhabung des Geräts zu beeinträchtigen. Es ist unbedingt auf eine feste Ankopplung der Messwertaufnehmer an den Griff zu achten (Schelle, Ankleben, Anschrau-ben). Die Ankopplungsresonanz der Aufnehmer muss möglichst weit außerhalb des zu messenden oberen Frequenzbereichs (> 1250 Hz) liegen. Die besten Ankopplungseigenschaften werden durch Anschrauben oder Ankleben der Beschleunigungsaufnehmer an den Griff erreicht. Bei Griffen mit elastischen Überzügen muss durch eine Klammerverbindung, die den Überzug fest umschließt, gewährleistet sein, dass keine Eigenschwingungen des Aufnehmersystems in Verbindung mit dem elastischen Überzug auftreten können.

Quelle: /11/

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Durchführung der Vibrationsmessung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Bei einem Gerät mit zwei Griffstellen wird, wenn nicht an beiden Stellen bewertet werden soll, der Handgriff mit der höheren Vibrationsbelastung gemessen. Für die Gefährdungsbeurteilung ist die höchste Belastung der beiden Griffe heranzuziehen.

Es muss immer bei dem für den Arbeitsplatz typischen Arbeitsablauf gemessen werden. Bei unterschiedlichen Belastungen (Art, Intensität, Betriebsbedingungen) ist die Exposition in Messabschnitte zu gliedern. Ändern sich während der Messung die Betriebsbedingungen, sind solche Veränderungen zu erfassen und ggf. spezielle Messungen durchzuführen. Die Messbedingungen (u.a. Einleitrichtungen) sind zu dokumentieren.

In jedem Messabschnitt sollten mehrere Messungen mit mindestens einer Minute Messdauer durchgeführt werden.
Letztlich ist die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der jeweiligen Expositionsdauer für die Beurteilungsdauer (Schicht) zu ermitteln.
Zur Durchführung von Vibrationsmessungen ist entsprechende Messerfahrung notwendig.

Wichtig für die Beurteilung ist auch die Höhe der Greif- und Andruckkräfte (DIN 45679), die einen großen Einfluss auf die Belastung haben. Da die messtechnische Erfassung dieser Kräfte unter Betriebsbedingungen z.Z. noch problematisch ist, wird erforderlichenfalls häufig eine Abschätzung der Kräfte durch Befragung der das Gerät bedienenden Person oder durch Berechnungen auf der Grundlage des Gerätegewichts und der Arbeitsweise des Geräts vorgenommen.

Literaturempfehlung:

Kaulbars,U. **Messung, Bewertung und Beurteilung der Hand-Arm-Schwingungsbelastung an Arbeitsplätzen,** Kennzahl 210 520, 48. Lfg. VI/2006, 17 S., 21 Lit., 22 Abb. In: BGIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz-BGIA. 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 3 503 07417 1 (Sprache: D)

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Durchführung der Vibrationsmessung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Messungen sind nach der DIN EN ISO 5349 „Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen“ Teil 1: „Allgemeine Anforderungen“ und Teil 2: „Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz“ durchzuführen.

Eine Vibrationsmesseinrichtung besteht aus dem Schwingungsmesser und aus allen zur Durchführung der Messung erforderlichen Hilfsgeräten, z.B. Beschleunigungsaufnehmer, Kalibrator und Ankopplungsvorrichtungen. Heutige Messgeräte sind digital aufgebaut. Meist erfassen piezoelektrische Aufnehmer die Schwingbeschleunigung als physikalische Messgröße. Wichtig für den Benutzer sind die Übersteuerungsanzeigen, ein großer Dynamikbereich und die Einhaltung der Soll – Eigenschaften bei Signalen mit großen Scheitelfaktoren. Die Arbeitsfrequenzen der Vibrationsmessgeräte erstrecken sich bei Hand-Arm-Vibrationen auf einen Messbereich von 8 bis 1000 Hz.

Schwingungen und Vibrationen am Arbeitsplatz

Foto: /12/

Die Hand-Arm-Messungen werden an den Griffstellen des handgehaltenen oder -geführten Arbeitsmittels durchgeführt. Dazu sind möglichst Triaxial - Beschleunigungsaufnehmer (gleichzeitige Messung der drei Einleitrichtungen) direkt neben der Hand anzubringen; ohne die Handhabung des Geräts zu beeinträchtigen. Es ist unbedingt auf eine feste Ankopplung der Messwertaufnehmer an den Griff zu achten (Schelle, Ankleben, Anschrauben). Die Ankopplungsresonanz der Aufnehmer muss möglichst weit außerhalb des zu messenden oberen Frequenzbereichs (> 1250 Hz) liegen. Die besten Ankopplungseigenschaften werden durch Anschrauben oder Ankleben der Beschleunigungsaufnehmer an den Griff erreicht. Bei Griffen mit elastischen Überzügen muss durch eine Klammerverbindung, die den Überzug fest umschließt, gewährleistet sein, dass keine Eigenschwingungen des Aufnehmersystems in Verbindung mit dem elastischen Überzug auftreten können.

Quelle: /11/

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Durchführung der Vibrationsmessung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Bei einem Gerät mit zwei Griffstellen wird, wenn nicht an beiden Stellen bewertet werden soll, der Handgriff mit der höheren Vibrationsbelastung gemessen. Für die Gefährdungsbeurteilung ist die höchste Belastung der beiden Griffe heranzuziehen.

Es muss immer bei dem für den Arbeitsplatz typischen Arbeitsablauf gemessen werden. Bei unterschiedlichen Belastungen (Art, Intensität, Betriebsbedingungen) ist die Exposition in Messabschnitte zu gliedern. Ändern sich während der Messung die Betriebsbedingungen, sind solche Veränderungen zu erfassen und ggf. spezielle Messungen durchzuführen. Die Messbedingungen (u.a. Einleitrichtungen) sind zu dokumentieren.

In jedem Messabschnitt sollten mehrere Messungen mit mindestens einer Minute Messdauer durchgeführt werden.
Letztlich ist die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der jeweiligen Expositionsdauer für die Beurteilungsdauer (Schicht) zu ermitteln.
Zur Durchführung von Vibrationsmessungen ist entsprechende Messerfahrung notwendig.

Wichtig für die Beurteilung ist auch die Höhe der Greif- und Andruckkräfte (DIN 45679), die einen großen Einfluss auf die Belastung haben. Da die messtechnische Erfassung dieser Kräfte unter Betriebsbedingungen z.Z. noch problematisch ist, wird erforderlichenfalls häufig eine Abschätzung der Kräfte durch Befragung der das Gerät bedienenden Person oder durch Berechnungen auf der Grundlage des Gerätegewichts und der Arbeitsweise des Geräts vorgenommen

Literaturempfehlung:

Kaulbars,U. **Messung, Bewertung und Beurteilung der Hand-Arm-Schwingungsbelastung an Arbeitsplätzen,** Kennzahl 210 520, 48. Lfg. VI/2006, 17 S., 21 Lit., 22 Abb. In: BGIA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz-BGIA. 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 3 503 07417 1 (Sprache: D)

Inhaltsverzeichnis

Unsicherheit in der Bewertung der Tagesexposition

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die Unsicherheit in der Bewertung des Tagesexpositionswertes hängt von zahlreichen Faktoren ab. Hierzu zählen:

- statistischer Fehler (Standardabweichung) der Messreihe (abhängig von der Anzahl der Messungen),
- der Fehler der Messeinrichtung und Unsicherheiten bei der Kalibrierung,
- die Unsicherheit von Emissionsdaten (u.a. Angaben der Hersteller beachten),
- Unterschiede zwischen den Beschäftigten (z. B. im Hinblick auf Erfahrung, Arbeitstechnik oder Konstitution),
- Abweichung von „typischen“ Arbeitsvorgängen bei der Messung,
- Wiederholbarkeit der Arbeitsaufgaben,
- Umweltfaktoren (z. B. Lärm, Temperatur),
- Unterschiede zwischen den Maschinen (z. B. erforderliche Wartung, Aufwärmphase),
- Abnutzung von eingesetzten Teilen oder Betriebsmitteln (z. B. stumpfes Sägeblatt, abgenutzte Schleifscheibe, Schleifmittel).

Auch bei der Schätzung der Expositionszeit ist ,u.a. beruhend auf Informationen der Arbeitnehmer, auf eine realistische Beurteilung zu achten; es kann zu relativ großen Abweichungen von der realen Tagesexposition kommen.

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die bei den Arbeitsplatzmessungen ermittelten Mess- und Kennwerte (u.a. auch Expositionszeiten), weisen Ungenauigkeiten (Messabweichung, Fehler) auf. Die Messabweichungen bei der Ermittlung des Schwingungsgesamtwertes setzen sich systematischen Abweichungen (Fehlern), aber auch aus aus zum Teil nicht erfassbaren Einflussparametern zusammen.
Zu den wesentlichen Einflussparameter zählen das Messobjekt mit Werkzeugen, Werkstück und Arbeitsaufgabe sowie das Messverfahren mit der Lage des Messpunktes, die Bedienperson und die Messkette. Systematische Abweichungen, wie z. B. falsche Ankopplung, defekte Messgeräte und Messobjekte oder falsche Wahl der Messzeiten, werden durch die Erfahrung des Messpersonals beeinflusst. Verfahren zur Ermittlung der Messabweichungen bei Arbeitsplatzmessungen existieren derzeit nicht. Als Orientierung kann das in DIN EN 12096 beschriebene Verfahren zur Nachprüfung von Schwingungskennwerten dienen. Dort wird die Unsicherheit K abhängig von der Höhe der Schwingung mit 40 % bis 50 % angegeben. Weiterführende Angaben enthält der Forschungsbericht 830 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).
Bei einem Messgerät, das den Anforderungen nach DIN EN ISO 8041 entspricht und regelmäßig übergeprüft wird, kann die gerätespezifische Messabweichung nach VDI 2057 Bl. 2 im Bereich von ±20 % und in Sonderfällen bei ±35 % liegen. Auch die Angaben von Herstellern oder Datensammlungen sind mit Messungenauigkeiten verbunden. So führen zum Beispiel auch hier unterschiedliche Fabrikate, unterschiedliche Benutzer und unterschiedliche Messketten zu mehr oder weniger starken Streuungen der Messwerte. Die Ungenauigkeiten, die durch das Schätzen selbst oder durch abweichende Betriebsbedingungen verursacht werden, sind i.d.R. jedoch erheblich größer.

Die Untergrenze der Schätzabweichung ergibt sich aus den Angaben der Hersteller, die neben den Emissionswerten für die frequenzbewertete, mittlere Beschleunigung a auch die erweiterte Unsicherheit K angeben (etwa 90% der Messwerte liegen unterhalb von a+K). Wenn kein Wert für K angegeben ist, kann a aus Tabelle geschätzt werden.

Tabelle nach DIN EN 12096

Tabelle: /3/

Schätzgrundlage a (Emission- oder Immissionswert)	Erweiterte Unsicherheit K
Hand-Arm-Vibrationen	
2,5 m/s^2 < a ≤ 5,0 m/s^2	0,5 a
a > 5,0 m/s^2	0,4 a

Inhaltsverzeichnis

Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen nach dem „Ampelmodell“

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Größeres Bild

Ablaufplan zur Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen nach TRLV Teil 3:

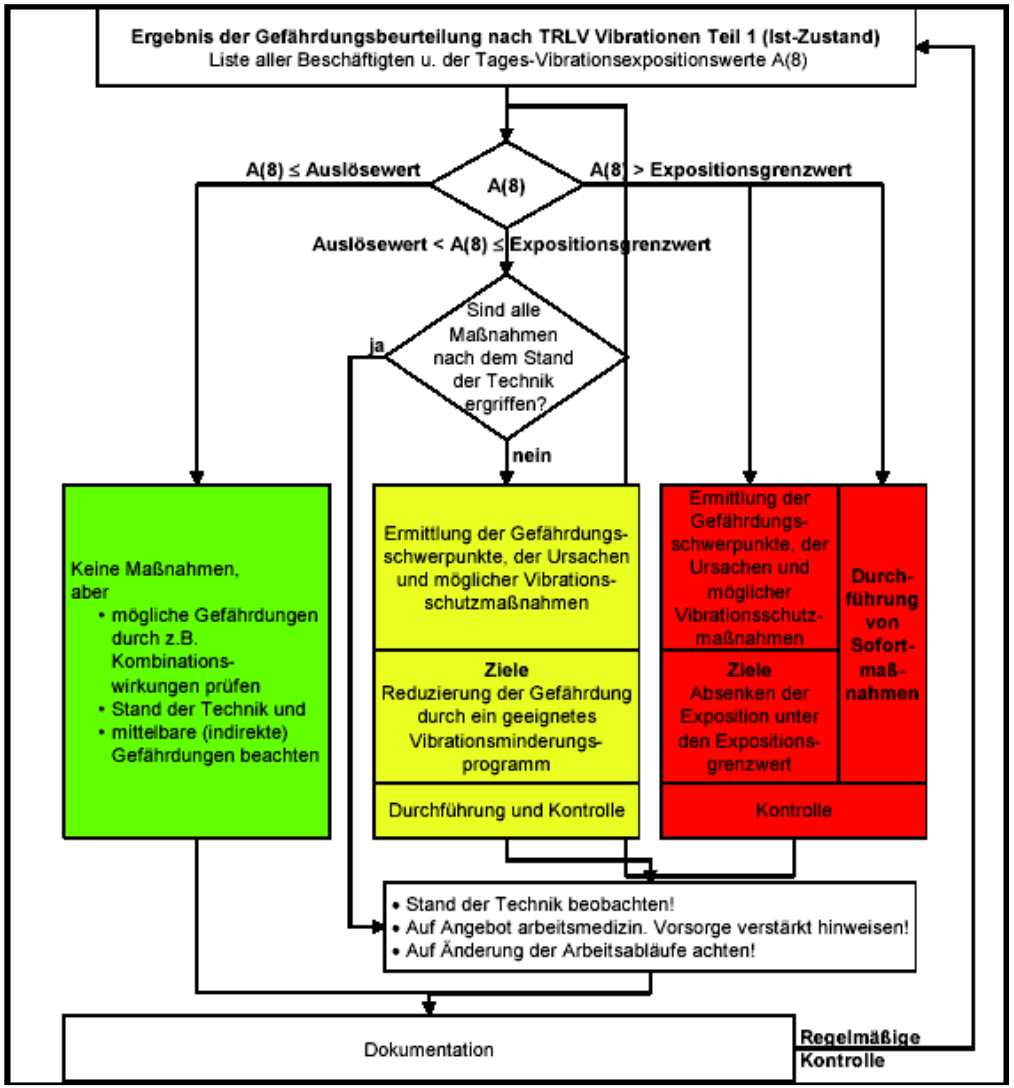

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung nach TRLV Vibrationen Teil 1 (Ist-Zustand)
Liste aller Beschäftigten u. der Tages-Vibrationsexpositionswerte A(8)
A(8)
A(8) ≤ Auslösewert
A(8) > Expositionsgrenzwert
Auslösewert < A(8) ≤ Expositionsgrenzwert
Sind alle Maßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen?
ja
nein
Keine Maßnahmen, aber
• mögliche Gefährdungen durch z.B. Kombinations-wirkungen prüfen
• Stand der Technik und
• mittelbare (indirekte) Gefährdungen beachten
Ermittlung der Gefährdungs-schwerpunkte, der Ursachen und möglicher Vibrations-schutzmaßnahmen
Ziele
Reduzierung der Gefährdung durch ein geeignetes Vibrationsminderungs-programm
Durchführung und Kontrolle
Ermittlung der Gefährdungs-schwerpunkte, der Ursachen und möglicher Vibrationsschutz-maßnahmen
Ziele
Absenken der Exposition unter den Expositions-grenzwert
Kontrolle
Durch-führung von Sofort-maß-nahmen
• Stand der Technik beobachten!
• Auf Angebot arbeitsmedizin. Vorsorge verstärkt hinweisen!
• Auf Änderung der Arbeitsabläufe achten!
Dokumentation
Regelmäßige Kontrolle

Abbildung: /17/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Äquivalenter Schwingungs-gesamtwert $a_{hv,eq}$ m/s²	Einwirkungsdauer T									
	0.1 h 6 min	0.2 h 12 min	0.5 h 30 min	1 h 80 min	2 h 120 min	3 h 180 min	4 h 240 min	5 h 300 min	6 h 360 min	8 h 480 min
2.5	1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
3	2	4	9	18	36	54	72	90	108	144
3.5	2	5	12	25	49	74	98	123	147	196
4	3	6	16	32	64	96	128	160	192	256
4.5	4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
5	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
5.5	6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
6	7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
6.5	8	17	42	85	169	254	338	423	507	676
7	10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
7.5	11	23	56	113	225	338	450	563	675	900
8	13	26	64	128	256	384	512	640	768	1024
8.5	14	29	72	145	289	434	578	723	867	1156
9	16	32	81	162	324	486	648	810	972	1296
9.5	18	36	90	181	361	542	722	903	1083	1444
10	20	40	100	200	400	600	800	1000	1200	1600
10.5	22	44	110	221	441	662	882	1103	1323	1764
11	24	48	121	242	484	726	968	1210	1452	1936
11.5	26	53	132	265	529	794	1058	1323	1587	2116
12	29	58	144	288	576	864	1152	1440	1728	2304
12.5	31	63	156	313	625	938	1250	1563	1875	2500
13	34	68	169	338	676	1014	1352	1690	2028	2704
13.5	36	73	182	365	729	1094	1458	1823	2187	2916
14	39	78	196	392	784	1176	1568	1960	2352	3136
14.5	42	84	210	421	841	1262	1682	2103	2523	3364
15	45	90	225	450	900	1350	1800	2250	2700	3600
15.5	48	96	240	481	961	1442	1922	2403	2883	3844
16	51	102	256	512	1024	1536	2048	2560	3072	4096
16.5	54	109	272	545	1089	1634	2178	2723	3267	4356
17	58	116	289	578	1156	1734	2312	2890	3468	4624
17.5	61	123	306	613	1225	1838	2450	3063	3675	4900
18	65	130	324	648	1296	1944	2592	3240	3888	5184
18.5	68	137	342	685	1369	2054	2738	3423	4107	5476
19	72	144	361	722	1444	2166	2888	3610	4332	5776
19.5	76	152	380	761	1521	2282	3042	3803	4563	6084
20	80	160	400	800	1600	2400	3200	4000	4800	6400

Abbildung: /18/

Expositionspunktesystem

Quelle: /5/ → *BGIA-Report 6/2008 – Grenzwerteliste 2008*

Bewertung:
Summe der Punktwerte aller einwirkenden Vibrationsbelastungen:

≤ 100: Auslösewert (2,5 m/s²) eingehalten

≤ 400: Auslösewert überschritten, aber Expositionsgrenzwert eingehalten

> 400 Expositionsgrenzwert (5 m/s²) überschritten

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Äquivalenter Schwingungs-gesamtwert $a_{hv,eq}$ m/s²	Einwirkungsdauer T									
	0.1 h 6 min	0.2 h 12 min	0.5 h 30 min	1 h 80 min	2 h 120 min	3 h 180 min	4 h 240 min	5 h 300 min	6 h 360 min	8 h 480 min
2.5	1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
3	2	4	9	18	36	54	72	90	108	144
3.5	2	5	12	25	49	74	98	123	147	196
4	3	6	16	32	64	96	128	160	192	256
4.5	4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
5	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
5.5	6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
6	7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
6.5	8	17	42	85	169	254	338	423	507	676
7	10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
7.5	11	23	56	113	225	338	450	563	675	900
8	13	26	64	128	256	384	512	640	768	1024
8.5	14	29	72	145	289	434	578	723	867	1156
9	16	32	81	162	324	486	648	810	972	1296
9.5	18	36	90	181	361	542	722	903	1083	1444
10	20	40	100	200	400	600	800	1000	1200	1600
10.5	22	44	110	221	441	662	882	1103	1323	1764
11	24	48	121	242	484	726	968	1210	1452	1936
11.5	26	53	132	265	529	794	1058	1323	1587	2116
12	29	58	144	288	576	864	1152	1440	1728	2304
12.5	31	63	156	313	625	938	1250	1563	1875	2500
13	34	68	169	338	676	1014	1352	1690	2028	2704
13.5	36	73	182	365	729	1094	1458	1823	2187	2916
14	39	78	196	392	784	1176	1568	1960	2352	3136
14.5	42	84	210	421	841	1262	1682	2103	2523	3364
15	45	90	225	450	900	1350	1800	2250	2700	3600
15.5	48	96	240	481	961	1442	1922	2403	2883	3844
16	51	102	256	512	1024	1536	2048	2560	3072	4096
16.5	54	109	272	545	1089	1634	2178	2723	3267	4356
17	58	116	289	578	1156	1734	2312	2890	3468	4624
17.5	61	123	306	613	1225	1838	2450	3063	3675	4900
18	65	130	324	648	1296	1944	2592	3240	3888	5184
18.5	68	137	342	685	1369	2054	2738	3423	4107	5476
19	72	144	361	722	1444	2166	2888	3610	4332	5776
19.5	76	152	380	761	1521	2282	3042	3803	4563	6084
20	80	160	400	800	1600	2400	3200	4000	4800	6400

Abbildung: /18/

Expositionspunktesystem

Quelle: /5/ → *BGIA-Report 6/2008 – Grenzwerteliste 2008*

Bewertung:
Summe der Punktwerte aller einwirkenden Vibrationsbelastungen:

≤ 100: Auslösewert (2,5 m/s²) eingehalten

≤ 400: Auslösewert überschritten, aber Expositionsgrenzwert eingehalten

> 400 Expositionsgrenzwert (5 m/s²) überschritten

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Äquivalenter Schwingungs-gesamtwert $a_{hv,eq}$ m/s²	Einwirkungsdauer T									
	0.1 h 6 min	0.2 h 12 min	0.5 h 30 min	1 h 80 min	2 h 120 min	3 h 180 min	4 h 240 min	5 h 300 min	6 h 360 min	8 h 480 min
2.5	1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
3	2	4	9	18	36	54	72	90	108	144
3.5	2	5	12	25	49	74	98	123	147	196
4	3	6	16	32	64	96	128	160	192	256
4.5	4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
5	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
5.5	6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
6	7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
6.5	8	17	42	85	169	254	338	423	507	676
7	10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
7.5	11	23	56	113	225	338	450	563	675	900
8	13	26	64	128	256	384	512	640	768	1024
8.5	14	29	72	145	289	434	578	723	867	1156
9	16	32	81	162	324	486	648	810	972	1296
9.5	18	36	90	181	361	542	722	903	1083	1444
10	20	40	100	200	400	600	800	1000	1200	1600
10.5	22	44	110	221	441	662	882	1103	1323	1764
11	24	48	121	242	484	726	968	1210	1452	1936
11.5	26	53	132	265	529	794	1058	1323	1587	2116
12	29	58	144	288	576	864	1152	1440	1728	2304
12.5	31	63	156	313	625	938	1250	1563	1875	2500
13	34	68	169	338	676	1014	1352	1690	2028	2704
13.5	36	73	182	365	729	1094	1458	1823	2187	2916
14	39	78	196	392	784	1176	1568	1960	2352	3136
14.5	42	84	210	421	841	1262	1682	2103	2523	3364
15	45	90	225	450	900	1350	1800	2250	2700	3600
15.5	48	96	240	481	961	1442	1922	2403	2883	3844
16	51	102	256	512	1024	1536	2048	2560	3072	4096
16.5	54	109	272	545	1089	1634	2178	2723	3267	4356
17	58	116	289	578	1156	1734	2312	2890	3468	4624
17.5	61	123	306	613	1225	1838	2450	3063	3675	4900
18	65	130	324	648	1296	1944	2592	3240	3888	5184
18.5	68	137	342	685	1369	2054	2738	3423	4107	5476
19	72	144	361	722	1444	2166	2888	3610	4332	5776
19.5	76	152	380	761	1521	2282	3042	3803	4563	6084
20	80	160	400	800	1600	2400	3200	4000	4800	6400

Bewertung:
Summe der Punktwerte aller einwirkenden Vibrationsbelastungen:

≤ 100: Auslösewert (2,5 m/s²) eingehalten
≤ 400: Auslösewert überschritten, aber Expositionsgrenzwert eingehalten
> 400 Expositionsgrenzwert (5 m/s²) überschritten

Abbildung: /18/

Expositionspunktesystem

Quelle: /5/ → *BGIA-Report 6/2008 – Grenzwerteliste 2008*

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Äquivalenter Schwingungs-gesamtwert $a_{hv,eq}$ m/s²	Einwirkungsdauer T									
	0.1 h 6 min	0.2 h 12 min	0.5 h 30 min	1 h 80 min	2 h 120 min	3 h 180 min	4 h 240 min	5 h 300 min	6 h 360 min	8 h 480 min
2.5	1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
3	2	4	9	18	36	54	72	90	108	144
3.5	2	5	12	25	49	74	98	123	147	196
4	3	6	16	32	64	96	128	160	192	256
4.5	4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
5	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
5.5	6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
6	7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
6.5	8	17	42	85	169	254	338	423	507	676
7	10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
7.5	11	23	56	113	225	338	450	563	675	900
8	13	26	64	128	256	384	512	640	768	1024
8.5	14	29	72	145	289	434	578	723	867	1156
9	16	32	81	162	324	486	648	810	972	1296
9.5	18	36	90	181	361	542	722	903	1083	1444
10	20	40	100	200	400	600	800	1000	1200	1600
10.5	22	44	110	221	441	662	882	1103	1323	1764
11	24	48	121	242	484	726	968	1210	1452	1936
11.5	26	53	132	265	529	794	1058	1323	1587	2116
12	29	58	144	288	576	864	1152	1440	1728	2304
12.5	31	63	156	313	625	938	1250	1563	1875	2500
13	34	68	169	338	676	1014	1352	1690	2028	2704
13.5	36	73	182	365	729	1094	1458	1823	2187	2916
14	39	78	196	392	784	1176	1568	1960	2352	3136
14.5	42	84	210	421	841	1262	1682	2103	2523	3364
15	45	90	225	450	900	1350	1800	2250	2700	3600
15.5	48	96	240	481	961	1442	1922	2403	2883	3844
16	51	102	256	512	1024	1536	2048	2560	3072	4096
16.5	54	109	272	545	1089	1634	2178	2723	3267	4356
17	58	116	289	578	1156	1734	2312	2890	3468	4624
17.5	61	123	306	613	1225	1838	2450	3063	3675	4900
18	65	130	324	648	1296	1944	2592	3240	3888	5184
18.5	68	137	342	685	1369	2054	2738	3423	4107	5476
19	72	144	361	722	1444	2166	2888	3610	4332	5776
19.5	76	152	380	761	1521	2282	3042	3803	4563	6084
20	80	160	400	800	1600	2400	3200	4000	4800	6400

Abbildung: /18/

Expositionspunktesystem

Quelle: /5/ → *BGIA-Report 6/2008 – Grenzwerteliste 2008*

Bewertung:
Summe der Punktwerte aller einwirkenden Vibrationsbelastungen:

≤ 100: Auslösewert (2,5 m/s²) eingehalten

≤ 400: Auslösewert überschritten, aber Expositionsgrenzwert eingehalten

> 400 Expositionsgrenzwert (5 m/s²) überschritten

Inhaltsverzeichnis

Expositionspunktesystem zur Bewertung von Hand- Armschwingungen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Äquivalenter Schwingungs-gesamtwert $a_{hv,eq}$ m/s²	Einwirkungsdauer T									
	0.1 h 6 min	0.2 h 12 min	0.5 h 30 min	1 h 80 min	2 h 120 min	3 h 180 min	4 h 240 min	5 h 300 min	6 h 360 min	8 h 480 min
2.5	1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
3	2	4	9	18	36	54	72	90	108	144
3.5	2	5	12	25	49	74	98	123	147	196
4	3	6	16	32	64	96	128	160	192	256
4.5	4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
5	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
5.5	6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
6	7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
6.5	8	17	42	85	169	254	338	423	507	676
7	10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
7.5	11	23	56	113	225	338	450	563	675	900
8	13	26	64	128	256	384	512	640	768	1024
8.5	14	29	72	145	289	434	578	723	867	1156
9	16	32	81	162	324	486	648	810	972	1296
9.5	18	36	90	181	361	542	722	903	1083	1444
10	20	40	100	200	400	600	800	1000	1200	1600
10.5	22	44	110	221	441	662	882	1103	1323	1764
11	24	48	121	242	484	726	968	1210	1452	1936
11.5	26	53	132	265	529	794	1058	1323	1587	2116
12	29	58	144	288	576	864	1152	1440	1728	2304
12.5	31	63	156	313	625	938	1250	1563	1875	2500
13	34	68	169	338	676	1014	1352	1690	2028	2704
13.5	36	73	182	365	729	1094	1458	1823	2187	2916
14	39	78	196	392	784	1176	1568	1960	2352	3136
14.5	42	84	210	421	841	1262	1682	2103	2523	3364
15	45	90	225	450	900	1350	1800	2250	2700	3600
15.5	48	96	240	481	961	1442	1922	2403	2883	3844
16	51	102	256	512	1024	1536	2048	2560	3072	4096
16.5	54	109	272	545	1089	1634	2178	2723	3267	4356
17	58	116	289	578	1156	1734	2312	2890	3468	4624
17.5	61	123	306	613	1225	1838	2450	3063	3675	4900
18	65	130	324	648	1296	1944	2592	3240	3888	5184
18.5	68	137	342	685	1369	2054	2738	3423	4107	5476
19	72	144	361	722	1444	2166	2888	3610	4332	5776
19.5	76	152	380	761	1521	2282	3042	3803	4563	6084
20	80	160	400	800	1600	2400	3200	4000	4800	6400

Bewertung:
Summe der Punktwerte aller einwirkenden Vibrationsbelastungen:

≤ 100: Auslösewert (2,5 m/s²) eingehalten

≤ 400: Auslösewert überschritten, aber Expositionsgrenzwert eingehalten

> 400 Expositionsgrenzwert (5 m/s²) überschritten

Abbildung: /18/

Expositionspunktesystem

Quelle: /5/ → *BGIA-Report 6/2008 – Grenzwerteliste 2008*

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ursachenanalyse

Die Analyse der Ursachen und Auswirkungen von Vibrationen stellt den Ausgangspunkt für die Planung von Schutzmaßnahmen dar. Sie wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung durchgeführt.
Die tägliche Exposition lässt sich meist in Expositionsabschnitte mit unterschiedlicher Gefährdung unterteilen. Diese Teilexpositionen entstehen durch die Benutzung unterschiedlicher Geräte oder durch unterschiedliche Einsatzbedingungen und Belastungszustände. Nachdem man eine Liste der Expositionsabschnitte (Teilexpositionen) erstellt hat, lassen sich die Gefährdungsschwerpunkte anhand dieser Aufstellung nach Art, Ausmaß und Dauer erkennen, wenn diese nach ihrem Anteil an der Gesamtexposition geordnet werden. So werden u.a. ursächliche Arbeitsmittel (u.U. älterer Bauart) und Werkzeuge (Abgenutzt, stumpf) Führungseinrichtungen und Griffe festgestellt. Auch der Wartungszustand und die Greif- und Andruckkräfte sind von Interesse.

Wenn die Gefährdungsschwerpunkte bekannt sind, werden in einem nächsten Schritt bereits eingeleitete sowie weitere mögliche Schutzmaßnahmen aufgelistet. Die Maßnahmen werden daraufhin überprüft,
- welchen Minderungserfolg sie versprechen (wenn möglich als Absenkung des A(8)),
- wie schnell sie sich umsetzen lassen,
- welcher Aufwand mit ihnen verbunden ist,
- welcher Art (technisch, organisatorisch) sie sind,
- wie viele Personen davon profitieren.

→ Muster für eine Liste möglicher Schutzmaßnahmen

Muster für eine Liste möglicher Schutzmaßnahmen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Muster für eine Liste möglicher Schutzmaßnahmen (TRLV Vibrationen, Teil 3 – Tabelle 4)

Tabelle: /6/

Schutzmaßnahme	Gefährdungs-schwerpunkt	Minderungserfolg	Umsetzungs-frist	Aufwand	Art	Anzahl Geschützter
Beschreibung der möglichen Schutzmaßnahme	Gefährdungschwer-punkte, die mit dieser Schutzmaß-nahme gemindert werden können	Wahrscheinlicher Minderungserfolg. Nach Möglichkeit sollte die erwartete Verringerung des A(8) angegeben werden.	Wie schnell ist die Maß-nahme durchzu-führen?	Welcher Aufwand ist mit der Schutzmaß-nahme verbunden ?	Ist die Schutz-maß-nahme technisch, organi-satorisch oder persön-lich?	Wie viele Beschäftigte profitieren von der Maßnahme?
Schutzmaßnahme Nr. 1	…					
Schutzmaßnahme Nr. 2	…					
…						

Inhaltsverzeichnis

Muster für eine Liste möglicher Schutzmaßnahmen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Muster für eine Liste möglicher Schutzmaßnahmen (TRLV Vibrationen, Teil 3 – Tabelle 4)

Tabelle: /6/

Schutzmaßnahme	Gefährdungs-schwerpunkt	Minderungserfolg	Umsetzungs-frist	Aufwand	Art	Anzahl Geschützter
Beschreibung der möglichen Schutzmaßnahme	Gefährdungschwer-punkte, die mit dieser Schutzmaß-nahme gemindert werden können	Wahrscheinlicher Minderungserfolg. Nach Möglichkeit sollte die erwartete Verringerung des A(8) angegeben werden.	Wie schnell ist die Maß-nahme durchzu-führen?	Welcher Aufwand ist mit der Schutzmaß-nahme verbunden ?	Ist die Schutz-maß-nahme technisch, organi-satorisch oder persön-lich?	Wie viele Beschäftigte profitieren von der Maßnahme?
Schutzmaßnahme Nr. 1	…					
Schutzmaßnahme Nr. 2	…					
…						

Inhaltsverzeichnis

Schulungsthemen bei Vibrationsexposition

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

- Mögliche Schädigungen durch den Einsatz der Arbeitsmittel,
- Expositionsgrenzwert und Auslösewert,
- Ergebnisse aus der Gefährdungsbeurteilung und aus den Vibrationsmessungen,
- Schutzmaßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung der Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen,
- Arbeitsmethoden, um die Exposition gegenüber Vibrationen zu minimieren,
- Arbeitsmethoden zur Minimierung der Kräfte beim Greifen, Andrücken und Führen der Maschinen und Werkzeuge,
- Sicheres / optimales Bedienen der Maschinen,
- Gründe, warum Anzeichen von Beschwerden und Schädigungen gemeldet werden müssen und Angaben, wie die Meldung erfolgen soll,
- Umstände, wann Arbeitnehmer Anspruch auf Gesundheitsüberwachung haben,
- Gründe, warum Maschinen mit Wartungsbedarf gemeldet werden müssen und Angaben wie die Meldung erfolgen soll,
- Zeitplan der Aussonderung von Maschinen, Werkzeugen, persönlichen Schutzausrüstungen, Verbrauchsmaterialien
- Erkennen, wann eine Maschine oder ein Werkzeug gewartet werden muss.

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Ermittlung der Vibrationsexposition

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Ziel der Ermittlung der Vibrationsexposition ist es, **charakteristische bzw. typische** Belastungen festzustellen.

So hat die Arbeitsmethode der Beschäftigten einen wichtigen Einfluss auf die in das Hand-Arm-System eingeleitete Belastung.

Weiterhin kann es wichtig sein, dass sich die Hände des Bedieners zur Vermeidung einer erhöhten Vibrationsbelastung in der richtigen Position befinden. So kann z.B. durch ergonomische Griffgestaltung und die optimale Positionierung der Hand die Ankopplungskraft reduziert werden.

Viele vibrationsreduzierte Werkzeuge, wie Abbruchgeräte mit gefederten Griffen, produzieren hohe Vibrationsemissionen, wenn der Bediener das Werkzeug während der Arbeit zu stark nach unten drückt. Andererseits verursachen aber z.B. Aufbruchhämmer eine hohe Vibrationsemission, wenn sie im Betrieb nach oben gezogen werden, um den Meißel aus einem Loch zu entfernen.

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Der Vibrationsgesamtwert

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

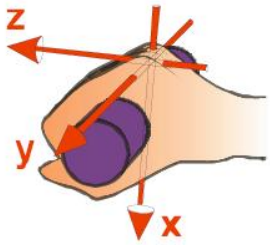
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die Beurteilung der Gefährdung durch Hand- Arm- Vibrationen erfolgt mittels des Vibrationsgesamtwertes a_{hv}.

Der Vibrationsgesamtwert stellt den Betrag des Vektors der eingeleiteten Vibration dar. Er ist die Wurzel aus der Summe der Quadrate der frequenzbewerteten Beschleunigung in den drei orthogonalen Richtungen x, y und z.

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2}$$



Handbezogenes Koordinatensystem (Einleitrichtungen):

Abbildung:/7/

Der Wert wird an der Stelle bewertet, an dem die Vibrationen die Hand erreichen.

Weitere Informationen : EU Handbuch HAV

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Emissionskennzeichnung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die Basisnorm für die Kennzeichnung der Emission für handgeführte Arbeitsmaschinen ist die DIN EN ISO 20643.

Sie wird durch maschinenspezifische Normen untersetzt (z.B. die Normenreihe DIN EN ISO 8662; sie wird überarbeitet, künftig gilt die ISO 28927 für handgeführte Arbeitsmaschinen und die Normenreihe DIN EN 60745 für handgeführte Elektrowerkzeuge).

Inhaltsverzeichnis

Einflussgrößen auf die Bewertung der Vibrationsexposition

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Wichtige Daten, die sich auf die Bewertung der Vibrationsbelastung auswirken, betreffen neben der Charakteristik des Arbeitsmittels und der Einwirkungsdauer der Exposition während der Benutzung der Arbeitsmittel,

- die Art des Maschinenbetriebes,
- spezifische Arbeitsweisen der Beschäftigten,
- abweichende Betriebsbedingungen von der Kennzeichnung,
- den konkreten Zustand des Arbeitsmittels (z.B. Verschleiß),
- spezielle Zusatzausrüstungen des Arbeitsmittels (u.a. zur Minderung der Vibrationsübertragung am Griff),
- gleichzeitig wirkende andere Arbeitsbedingungen (z.B. hoher Kraftaufwand, niedrige Temperaturen).

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Einflussgrößen auf die Bewertung der Vibrationsexposition

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Wichtige Daten, die sich auf die Bewertung der Vibrationsbelastung auswirken, betreffen neben der Charakteristik des Arbeitsmittels und der Einwirkungsdauer der Exposition während der Benutzung der Arbeitsmittel,

- die Art des Maschinenbetriebes,
- spezifische Arbeitsweisen der Beschäftigten,
- abweichende Betriebsbedingungen von der Kennzeichnung,
- den konkreten Zustand des Arbeitsmittels (z.B. Verschleiß),
- spezielle Zusatzausrüstungen des Arbeitsmittels (u.a. zur Minderung der Vibrationsübertragung am Griff),
- gleichzeitig wirkende andere Arbeitsbedingungen (z.B. hoher Kraftaufwand, niedrige Temperaturen).

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Verwendung von Emissionskennzeichnungen für die Gefährdungsbeurteilung bei Exposition mit Hand-Arm Vibrationen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Nicht immer sind die geforderten Angaben zu Beschleunigungswerten in den Betriebsanleitungen der Maschinen und Geräte vorhanden bzw. sind die dortigen Emissionswerte (u.a. auf Grund abweichender Arbeitstätigkeiten) nicht zur Gefährdungsbeurteilung verwendbar. Um den Umfang der vergleichbaren Daten zu erhöhen, wurden Korrekturfaktoren für praxisrelevante Maschinen- und Gerätearten zu den unter Normbedingungen von den Herstellern bereitgestellten Emissionswerten für praxisrelevante Arbeitsaufgaben ermittelt. Damit ist für vergleichbare Fälle eine Abschätzung von Immissionswerten bei gleichen oder ähnlichen Tätigkeiten möglich.

Korrekturfaktoren sind u.a. in der **DIN V 45694 und in der Fachliteratur enthalten.**

Dem Anwender muss aber klar sein, dass dieses Verfahren nur dann zur Gefährdungsbeurteilung herangezogen werden sollte, falls keine genaueren Informationen vorliegen oder diese nicht beschafft werden können (siehe auch Rangfolge alternativer Informationsquellen zur Beurteilung der Vibrationsbelastung.) Entscheidend sind stets die konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort. Falls Zweifel bestehen, ob der Expositionsgrenzwert oder der Auslösewert eingehalten oder überschritten ist, sind u. U. Messungen zur Abklärung unumgänglich. Wenn dies beachtet wird, stellen oben genannte Korrekturtabellen eine wertvolle Hilfe zur Gefährdungsabschätzung dar.

Generell sollten möglichst folgende Faktoren bekannt sein, wenn mit Vibrationsinformationen gearbeitet wird:

- Art des Arbeitsmittels (z. B. Aufbruchhammer),
- Charakteristik des Arbeitsmittels (z. B. seine Leistung, Abmessungen, Gewicht),
- Antriebsquelle (z. B. pneumatisch, hydraulisch, elektrisch, Verbrennungsmotor),
- vibrationsdämpfende Vorrichtungen (z. B. gefederte Griffe),
- Arbeitsaufgaben, für die das Arbeitsmittel eingesetzt wurde, als die Vibrationsinformationen erstellt wurden,
- Betriebsbedingungen des Arbeitsmittels,
- Art des bearbeiteten Materials.

Bei Verwendung von veröffentlichten Vibrationsdaten hat es sich bewährt, Daten aus mehreren Quellen miteinander zu vergleichen.

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Empfehlungen zur Ermittlung der Vibrationsexposition

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Für die Ermittlung der Vibrationsexposition auf das Hand-Arm-System des Menschen sollte die in der europäischen Norm DIN EN ISO 5349-1 definierte Methode verwendet werden. Praktische Unterstützung zur Messung von Vibrationen am Arbeitsplatz liefert die Norm DIN EN ISO 5349-2.

Die Bewertungsgröße ist die frequenzbewertete Schwingbeschleunigung an der Stelle des Kontaktes der Hand mit der Oberfläche des Werkzeuges, des Griffes oder des Werkstückes; sie wird in der Einheit Meter pro Sekunde im Quadrat (m/s^2) ausgedrückt.

Die für die Gefährdungsbeurteilung verwendeten Expositionen (u.a. Messungen) sollen repräsentativ für die Vibrationsbelastungen während der Arbeitsschicht sein. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Betriebsbedingungen und Erfassungszeiträume so auszuwählen, dass dieses Ziel erreicht werden kann.

Inhaltsverzeichnis

Bewertungskategorien

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

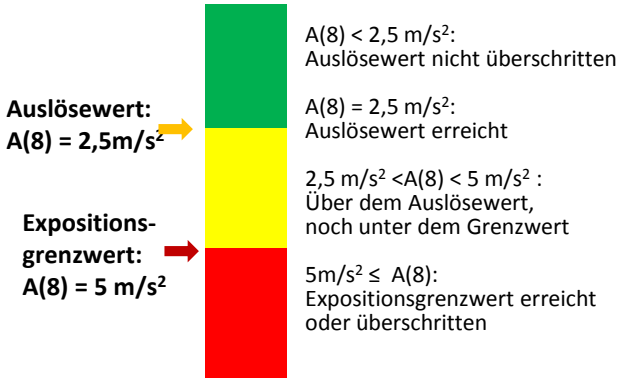
Die LärmVibrationsArbSchV verpflichtet den Arbeitgeber dafür Sorge zu tragen, dass die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen beseitigt oder auf ein Minimum reduziert werden.

Es ist ein **Auslösewert A(8) von 2,5 m/s²** für die tägliche Vibrationsexposition festgelegt. Bei einer Exposition oberhalb des Auslösewerts besteht das Risiko einer Schädigung durch Hand-Arm-Vibrationen. Bei dessen Erreichen oder Überschreiten ist der Arbeitgeber verpflichtet ist, die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen für seine Beschäftigten zu überwachen und Präventionsmaßnahmen durchzuführen.

Weiterhin wird **ein Expositionsgrenzwert A(8) von 5 m/s²** definiert, der für Arbeitnehmer nicht überschritten werden darf bzw. bei dessen Erreichen unverzüglich die Gründe zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen sind.

„Auslöse-“ und „Expositionsgrenzwerte“ charakterisieren die Höhe des Gesundheitsrisikos für den Beschäftigten und steuern die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen.

Auslösewert und Expositionsgrenzwert:



Auslöse und Expositionsgrenzwert

Abbildung: nach /6/

Erforderliche Maßnahmen durch den Arbeitgeber aufgrund von Hand – Arm – Vibrationsbelastung: BGIA – Grenzwerteliste, Tabelle 4, S. 151

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Bewertungskategorien

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

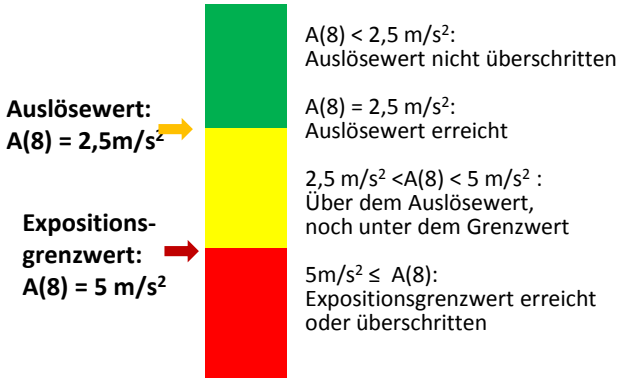
Die LärmVibrationsArbSchV verpflichtet den Arbeitgeber dafür Sorge zu tragen, dass die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen beseitigt oder auf ein Minimum reduziert werden.

Es ist ein **Auslösewert A(8) von 2,5 m/s²** für die tägliche Vibrationsexposition festgelegt. Bei einer Exposition oberhalb des Auslösewerts besteht das Risiko einer Schädigung durch Hand-Arm-Vibrationen. Bei dessen Erreichen oder Überschreiten ist der Arbeitgeber verpflichtet ist, die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen für seine Beschäftigten zu überwachen und Präventionsmaßnahmen durchzuführen.

Weiterhin wird **ein Expositionsgrenzwert A(8) von 5 m/s²** definiert, der für Arbeitnehmer nicht überschritten werden darf bzw. bei dessen Erreichen unverzüglich die Gründe zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen sind.

„Auslöse-“ und „Expositionsgrenzwerte“ charakterisieren die Höhe des Gesundheitsrisikos für den Beschäftigten und steuern die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen.

Auslösewert und Expositionsgrenzwert:



Auslöse und Expositionsgrenzwert

Abbildung: nach /6/

Erforderliche Maßnahmen durch den Arbeitgeber aufgrund von Hand – Arm – Vibrationsbelastung: BGIA – Grenzwerteliste, Tabelle 4, S. 151

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Bewertungskategorien

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

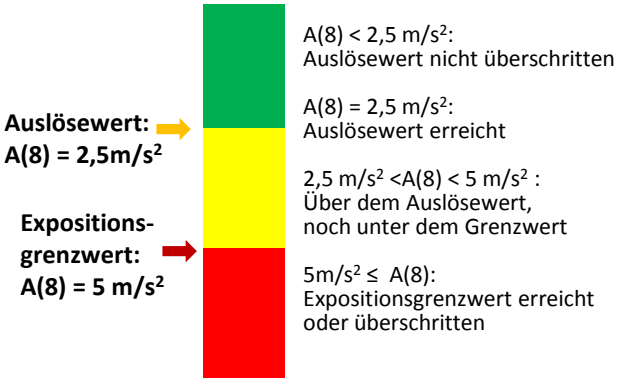
Die LärmVibrationsArbSchV verpflichtet den Arbeitgeber dafür Sorge zu tragen, dass die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen beseitigt oder auf ein Minimum reduziert werden.

Es ist ein **Auslösewert A(8) von 2,5 m/s²** für die tägliche Vibrationsexposition festgelegt. Bei einer Exposition oberhalb des Auslösewerts besteht das Risiko einer Schädigung durch Hand-Arm-Vibrationen. Bei dessen Erreichen oder Überschreiten ist der Arbeitgeber verpflichtet ist, die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen für seine Beschäftigten zu überwachen und Präventionsmaßnahmen durchzuführen.

Weiterhin wird **ein Expositionsgrenzwert A(8) von 5 m/s²** definiert, der für Arbeitnehmer nicht überschritten werden darf bzw. bei dessen Erreichen unverzüglich die Gründe zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen sind.

„Auslöse-“ und „Expositionsgrenzwerte“ charakterisieren die Höhe des Gesundheitsrisikos für den Beschäftigten und steuern die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen.

Auslösewert und Expositionsgrenzwert:



Auslöse und Expositionsgrenzwert

Abbildung: nach /6/

Erforderliche Maßnahmen durch den Arbeitgeber aufgrund von Hand – Arm – Vibrationsbelastung: BGIA – Grenzwerteliste, Tabelle 4, S. 151

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Bewertungskategorien

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

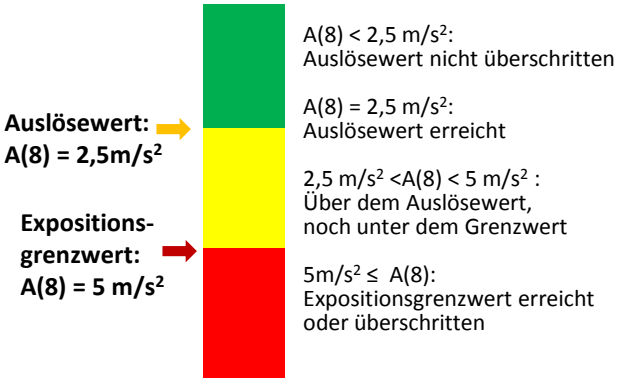
Die LärmVibrationsArbSchV verpflichtet den Arbeitgeber dafür Sorge zu tragen, dass die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen beseitigt oder auf ein Minimum reduziert werden.

Es ist ein **Auslösewert A(8) von 2,5 m/s²** für die tägliche Vibrationsexposition festgelegt. Bei einer Exposition oberhalb des Auslösewerts besteht das Risiko einer Schädigung durch Hand-Arm-Vibrationen. Bei dessen Erreichen oder Überschreiten ist der Arbeitgeber verpflichtet ist, die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen für seine Beschäftigten zu überwachen und Präventionsmaßnahmen durchzuführen.

Weiterhin wird **ein Expositionsgrenzwert A(8) von 5 m/s²** definiert, der für Arbeitnehmer nicht überschritten werden darf bzw. bei dessen Erreichen unverzüglich die Gründe zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen sind.

„Auslöse-“ und „Expositionsgrenzwerte“ charakterisieren die Höhe des Gesundheitsrisikos für den Beschäftigten und steuern die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen.

Auslösewert und Expositionsgrenzwert:



Auslöse und Expositionsgrenzwert

Abbildung: nach /6/

Erforderliche Maßnahmen durch den Arbeitgeber aufgrund von Hand – Arm – Vibrationsbelastung: BGIA – Grenzwerteliste, Tabelle 4, S. 151

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Bewertungskategorien

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

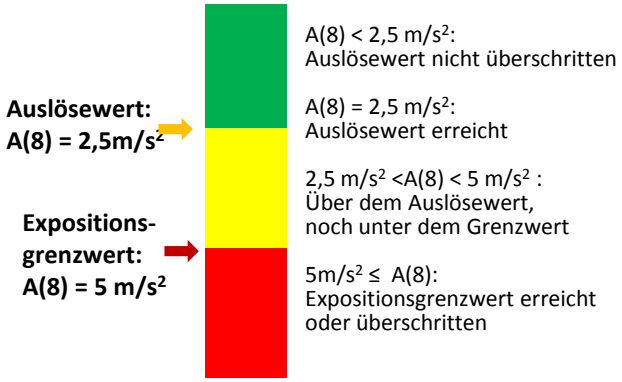
Die LärmVibrationsArbSchV verpflichtet den Arbeitgeber dafür Sorge zu tragen, dass die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen beseitigt oder auf ein Minimum reduziert werden.

Es ist ein **Auslösewert A(8) von 2,5 m/s²** für die tägliche Vibrationsexposition festgelegt. Bei einer Exposition oberhalb des Auslösewerts besteht das Risiko einer Schädigung durch Hand-Arm-Vibrationen. Bei dessen Erreichen oder Überschreiten ist der Arbeitgeber verpflichtet ist, die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibrationen für seine Beschäftigten zu überwachen und Präventionsmaßnahmen durchzuführen.

Weiterhin wird **ein Expositionsgrenzwert A(8) von 5 m/s²** definiert, der für Arbeitnehmer nicht überschritten werden darf bzw. bei dessen Erreichen unverzüglich die Gründe zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen sind.

„Auslöse-“ und „Expositionsgrenzwerte“ charakterisieren die Höhe des Gesundheitsrisikos für den Beschäftigten und steuern die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen.

Auslösewert und Expositionsgrenzwert:



Auslöse und Expositionsgrenzwert

Abbildung: nach /6/

Erforderliche Maßnahmen durch den Arbeitgeber aufgrund von Hand – Arm – Vibrationsbelastung: BGIA – Grenzwerteliste, Tabelle 4, S. 151

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Unternehmerpflichten bei Überschreitung der Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Überschreitung des Expositionsgrenzwertes:
- Prinzipielles Beschäftigungsverbot,
- Unverzüglich erforderliche Sofortmaßnahmen einleiten, um Gesundheitsschäden zu verhindern,
- Parallel dazu genaue Ursachenermittlung und weitere Planung von Schutzmaßnahmen einleiten (angestrebt wird das Einhalten der Auslösewerte),
- Kontrolle der Einhaltung des Expositionsgrenzwertes,
- Arbeitsmedizinische Pflichtuntersuchungen bei Erreichen des Grenzwertes (G46) planen und durchführen

Überschreiten des Auslösewertes / Unterschreiten, Erreichen des Grenzwertes
- Programm technischer/organisatorischer Maßnahmen (Vibrationsminderungsprogramm aufstellen *)
- Unterrichtung und Unterweisung der Arbeitnehmer
- Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung
- Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen

Beschäftigten sind bei Erreichen des Auslösewertes über Gesundheitsgefahren zu unterweisen

Unterschreiten / Erreichen des Auslösewertes
- **Keine Maßnahmen erforderlich, aber**
- sind weiterreichende branchenspezifische Maßnahmen nach dem Stand der Technik üblich,
- erfordern u.U. gesundheitsgefährdende Wechsel- und Kombinationswirkungen (z. B. Kälte, ungünstige Körperhaltungen) weitere Maßnahmen,
- beim Vorliegen mittelbarer Gefährdungen durch Vibrationsexpositionen (z.B. negative Beeinflussung der Arbeitsleistung und Fehleranstieg bei hohen Konzentrations – und Aufmerksamkeitsanforderungen)

sind Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

*) Falls alle Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen worden sind, müssen keine weiteren Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Bei Dauerexposition sind Gefährdungen besonders wahrscheinlich und es ist insbesondere der Abschnitt 2.3 der Verordnung zu beachten (u.a. Berücksichtigung von möglichen Wechsel- oder Kombinationswirkungen bei der Gefährdungsbeurteilung).

Inhaltsverzeichnis

Unternehmerpflichten bei Überschreitung der Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Überschreitung des Expositionsgrenzwertes:
- Prinzipielles Beschäftigungsverbot,
- Unverzüglich erforderliche Sofortmaßnahmen einleiten, um Gesundheitsschäden zu verhindern,
- Parallel dazu genaue Ursachenermittlung und weitere Planung von Schutzmaßnahmen einleiten (angestrebt wird das Einhalten der Auslösewerte),
- Kontrolle der Einhaltung des Expositionsgrenzwertes,
- Arbeitsmedizinische Pflichtuntersuchungen bei Erreichen des Grenzwertes (G46) planen und durchführen

Überschreiten des Auslösewertes / Unterschreiten, Erreichen des Grenzwertes
- Programm technischer/organisatorischer Maßnahmen (Vibrationsminderungsprogramm aufstellen *)
- Unterrichtung und Unterweisung der Arbeitnehmer
- Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung
- Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen

Beschäftigten sind bei Erreichen des Auslösewertes über Gesundheitsgefahren zu unterweisen

Unterschreiten / Erreichen des Auslösewertes
- **Keine Maßnahmen erforderlich, aber**
- sind weiterreichende branchenspezifische Maßnahmen nach dem Stand der Technik üblich,
- erfordern u.U. gesundheitsgefährdende Wechsel- und Kombinationswirkungen (z. B. Kälte, ungünstige Körperhaltungen) weitere Maßnahmen,
- beim Vorliegen mittelbarer Gefährdungen durch Vibrationsexpositionen (z.B. negative Beeinflussung der Arbeitsleistung und Fehleranstieg bei hohen Konzentrations – und Aufmerksamkeitsanforderungen)

sind Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

*) Falls alle Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen worden sind, müssen keine weiteren Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Bei Dauerexposition sind Gefährdungen besonders wahrscheinlich und es ist insbesondere der Abschnitt 2.3 der Verordnung zu beachten (u.a. Berücksichtigung von möglichen Wechsel- oder Kombinationswirkungen bei der Gefährdungsbeurteilung).

Inhaltsverzeichnis

Unternehmerpflichten bei Überschreitung der Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Überschreitung des Expositionsgrenzwertes:
- Prinzipielles Beschäftigungsverbot,
- Unverzüglich erforderliche Sofortmaßnahmen einleiten, um Gesundheitsschäden zu verhindern,
- Parallel dazu genaue Ursachenermittlung und weitere Planung von Schutzmaßnahmen einleiten (angestrebt wird das Einhalten der Auslösewerte),
- Kontrolle der Einhaltung des Expositionsgrenzwertes,
- Arbeitsmedizinische Pflichtuntersuchungen bei Erreichen des Grenzwertes (G46) planen und durchführen

Überschreiten des Auslösewertes / Unterschreiten, Erreichen des Grenzwertes
- Programm technischer/organisatorischer Maßnahmen (Vibrationsminderungsprogramm aufstellen *)
- Unterrichtung und Unterweisung der Arbeitnehmer
- Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung
- Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen

Beschäftigten sind bei Erreichen des Auslösewertes über Gesundheitsgefahren zu unterweisen

Unterschreiten / Erreichen des Auslösewertes
- **Keine Maßnahmen erforderlich, aber**
- sind weiterreichende branchenspezifische Maßnahmen nach dem Stand der Technik üblich,
- erfordern u.U. gesundheitsgefährdende Wechsel- und Kombinationswirkungen (z. B. Kälte, ungünstige Körperhaltungen) weitere Maßnahmen,
- beim Vorliegen mittelbarer Gefährdungen durch Vibrationsexpositionen (z.B. negative Beeinflussung der Arbeitsleistung und Fehleranstieg bei hohen Konzentrations – und Aufmerksamkeitsanforderungen)

sind Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

*) Falls alle Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen worden sind, müssen keine weiteren Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Bei Dauerexposition sind Gefährdungen besonders wahrscheinlich und es ist insbesondere der Abschnitt 2.3 der Verordnung zu beachten (u.a. Berücksichtigung von möglichen Wechsel- oder Kombinationswirkungen bei der Gefährdungsbeurteilung).

Inhaltsverzeichnis

Unternehmerpflichten nach der LärmVibrationsArbSchV

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Unternehmerpflichten nach der LärmVibrationsArbSchV

Pflichten des Arbeitgebers	Befund nach der Gefährdungsbeurteilung	§
Gefährdungsbeurteilung nach §5 ArbSchG und spezifisch nach 3(1) LärmVibrationsArbSchV Messungen nach dem Stand der Technik,… Gefährdungsbeurteilung durch Fachkundige,…		3(1,2,3) 4 5
Unterweisungspflicht (vor Aufnahme der Tätigkeit, regelmäßig, …)	Wenn der Auslösewert erreicht / überschritten wird (A(8) = 2,5m/s^2)	11(1)
Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung	Wenn der Auslösewert überschritten wird	11(3)
Schutzmaßnahmen gem. §3(1) nach dem Stand der Technik (§2(7) und spezifisch §10(2) Nr.1 bis Nr. 9		10(1) 10(2)
Vibrationsminderungsprogramm	Wenn der Auslösewert überschritten wird	10(4
Unverzüglich Gründe ermitteln und Maßnahmen ergreifen	Wenn der Expositionsgrenzwert überschritten wird (A(8) = 5m/s^2)	10(3)
Abeitsmedizinische Vorsorge: geregelt in der ArbMedVV	**Angebotsuntersuchungen:** wenn der Auslösewert überschritten wird **Pflichtuntersuchungen:** Wenn der Expositionsgrenzwert erreicht / überschritten wird	
Anhörungs-/Beteiligungsrechte der Beschäftigten beachten (siehe BetrVG)		

Inhaltsverzeichnis

Unternehmerpflichten nach der LärmVibrationsArbSchV

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Unternehmerpflichten nach der LärmVibrationsArbSchV

Pflichten des Arbeitgebers	Befund nach der Gefährdungsbeurteilung	§
Gefährdungsbeurteilung nach §5 ArbSchG und spezifisch nach 3(1) LärmVibrationsArbSchV Messungen nach dem Stand der Technik,… Gefährdungsbeurteilung durch Fachkundige,…		3(1,2,3) 4 5
Unterweisungspflicht (vor Aufnahme der Tätigkeit, regelmäßig, …)	Wenn der Auslösewert erreicht / überschritten wird (A(8) = 2,5m/s^2)	11(1)
Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung	Wenn der Auslösewert überschritten wird	11(3)
Schutzmaßnahmen gem. §3(1) nach dem Stand der Technik (§2(7) und spezifisch §10(2) Nr.1 bis Nr. 9		10(1) 10(2)
Vibrationsminderungsprogramm	Wenn der Auslösewert überschritten wird	10(4
Unverzüglich Gründe ermitteln und Maßnahmen ergreifen	Wenn der Expositionsgrenzwert überschritten wird (A(8) = 5m/s^2)	10(3)
Abeitsmedizinische Vorsorge: geregelt in der ArbMedVV	**Angebotsuntersuchungen:** wenn der Auslösewert überschritten wird **Pflichtuntersuchungen:** Wenn der Expositionsgrenzwert erreicht / überschritten wird	
Anhörungs-/Beteiligungsrechte der Beschäftigten beachten (siehe BetrVG)		

Inhaltsverzeichnis

Einige Methoden zur Verringerung der Greif- und Andruckkräfte

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

- Es sind Arbeiten zu vermeiden, bei denen das Maschinengewicht aufgefangen und hohe Vorschubkraft aufgebracht werden muss (insbesondere Überkopfarbeiten). Wenn schwere Werkstücke von Hand an Standschleifmaschinen geschliffen werden, kann z.B. durch Abstützen des Werkstücks erreicht werden, dass es lediglich auf der Scheibe geführt und nicht sein gesamtes Gewicht zu tragen ist.
- Zugentlastungen (auch Gewichtsausgleicher genannt) und Positionierer können eingesetzt werden, um für vibrierende Werkzeuge wie schwere Bohrgeräte, Schleifmaschinen, Drehschrauber, Nagelpistolen und pneumatische Meißelhämmer die Ankopplungskräfte zu reduzieren. Auf diese Weise wird der Bediener entlastet, denn er muss das Werkzeuggewicht nicht selbst bewegen.
- Die ergonomische Gestaltung der Greiffläche (Beschaffenheit, Material) ermöglicht dem Bediener beim Halten und Steuern des Werkzeugs geringere Greifkraft einzusetzen.
- Es ist auf ein geringeres Gewicht des Arbeitsmittels und der erforderlichen Vorschubkraft zu achten.
- Der Einsatz von speziellen Arbeitsmethoden (wie z.B der Fälltechnik des „Bankverfahrens“ in der Forstwirtschaft, bei welcher die Kettensäge während des Abastens den Stamm entlang gleitet) reduziert die aufzubringenden Kräfte.

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Die **Inverkehrbringer von kraftbetriebenen Werkzeugen** haben die Vibrationsemission ihrer Produkte für den europäischen Markt auf ein Mindestmaß zu reduzieren, Emissionsangaben in der Bedienungsanleitung anzugeben, über Risiken zu informieren, welche konstruktiv nicht beseitigt werden können, eine Erklärung zur Entstehung des Emissionswertes bereitzuhalten und möglichst Hinweise zum emissionsarmen Betrieb mit geeigneten Schutzmaßnahmen zu geben.

Wenn gefordert, sollte der Inverkehrbringer technische Unterstützung gewähren und Informationen geben
- zu Anwendungen des Arbeitsmittels, von denen vermutet wird, dass sie das Risiko von Schädigungen durch Hand-Arm-Vibrationen steigern können,
- zum sicheren und emissionsarmen Einsatz der Arbeitsmittel (auch bei spezifischen Arbeitsaufgaben),
- zu erforderlichen Schulungen (Empfehlung von Schulungsmaßnahmen, u.a. für Bediener, Instandhaltungspersonal etc.),
- zur Überwachung von Hand-Arm-Vibrationsexposition,
- zu erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen,
- zur Wartung,
- zu vibrationsminderenden Eigenschaften und Maßnahmen.

Bei der Auswahl von Werkzeugen sollten u.a. auch ergonomische Faktoren und Gefährdungen berücksichtigt werden, wie:
- Gewicht des Werkzeugs,
- Griffgestaltung und Griffkomfort,
- Greifkräfte,
- Bedienungsfreundlichkeit und Handhabung,
- Kälte von Greifflächen oder von Abluft (u.a. bei pneumatischen Werkzeugen),
- Lärm- und Staubemission.

Schulung der Beschäftigten

- Einführung
- Grundlagen
- Gefährdungsbeurteilung
- Maßnahmen
- Produkte
- Fachinformationen
- Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
- Checklisten, Tools

Die Arbeitgeber sind verpflichtet, angemessene Schulungen anzubieten, durchzuführen, zu dokumentieren und einen Wirksamkeitsnachweis der Schulungen zu erbringen. Um letzteres zu erreichen, genügt nicht nur die Dokumentation der Anwesenheit der Beschäftigten.

Die Beschäftigten sind verpflichtet, bei der Prävention von Risiken mitzuarbeiten und die getroffenen Maßnahmen zur Minderung der Vibrationsexposition umzusetzen.

Ferner sollten die Beschäftigten über die gesundheitlichen Auswirkungen ihrer Tätigkeiten außerhalb der Arbeit informiert werden, welche sich beruflichen Schädigungen überlagern können (z.B. Einsatz von kraftbetriebenen Maschinen beim Heimwerken).

Mögliche Schulungsthemen

Bildungsangebote

Inhaltsverzeichnis

Das Verfahren mit Expositionspunkten

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Das Management der Exposition gegenüber Hand- Arm- Vibrationen lässt sich durch die Verwendung des Systems mit Expositionspunkten vereinfachen. Für jedes Werkzeug bzw. jeden Prozess lässt sich die Anzahl der in einer Stunde gesammelten Expositionspunkte ($P_{E,1h}$ in Punkten pro Stunde) über den Vibrationsgesamtwert a_{hv} in m/s^2 ermitteln:

$$P_{E,1h} = 2a_{hv}^2$$

Expositionspunkte werden einfach addiert, so dass man für jede Person die maximale Anzahl von Expositionspunkten an einem Tag festlegen kann.

Quelle: /7/ *Handbuch: Hand-Arm-Vibration (pdf)*

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsmittel mit hohen Hand-Arm-Vibrationen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Unter anderem können folgende Geräte und Maschinen oder Werkzeuge zu einer Hand-Arm-Vibrationsexposition beitragen (Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

Arbeitsmittel mit Hand-Arm-Vibrationen

Tabelle: /5/

Abbauhammer	Hochentaster	Säbelsäge
Abrichthobelmaschine, Standgerät	Innenrüttler (Rüttelbohle)	Schaber
Aufreißhammer	Kernbohrmaschine (handgehalten)	Schabotthammer
Balken-Motormäher	Kettensäge (Motorkettensäge)	Schere mit mechanische Welle
Betonschleifmaschine	Knabbergerät	Schlagbohrmaschine
Blechschere	Kombihammer	Schlaghammer
Bodenfräse	Kopierfräse	Schlagschrauber
Bohrhämmer	Kreissäge	Schleifmaschine (Schleifbock), Standgerät
Bolzensetzer	Laubbläser	Schmiedezange
Bördelgerät	Mauernutfräse	Schnitzmaschine
Dickenhobel (Abbundmaschine) Standgerät	Meißelhammer	Schweißkantenformer
Drehschrauber	Motorharke	Schwingschleifer
Duo-Säge	Motorsense	Spatenhammer
Elektromesser (pneumatische Messer)	Nadelentroster	Stampfer
Erdbohrgerät	Nager	Stampframmen
Exzenterschleifer	Nagler (Eintreibgerät)	Steinsäge
Feilen	Nietgegenhalter	Stichsäge
Flächenreiniger	Niethammer	Stoßmesser (Schneidgeräte)
Fräsmaschine	Oberfräse	Tacker
Freischneider	Oszillationsmesser (Vibrationsmesser)	Trennschleifer
Fugenschleifer	Pendelschleifer	Vertikalschleifer
Fugenschneider	Planieregge (Oberflächenabzieher)	Vibrationsplatte
Gelenkarmschleifmaschine (Ständer mit Bandarm)	Poliermaschine	Vibrationsstampfer
Geradschleifer	Radialschleifer	Vibrationswalze
Gleisstopfer	Rasenmäher	Winkelschleifer
Handbandschleifer	Rostklopfer	
Heckenschere	Rührwerk	
Hefter		
Hobel		
Hochdruckreiniger		

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsmittel mit hohen Hand-Arm-Vibrationen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Unter anderem können folgende Geräte und Maschinen oder Werkzeuge zu einer Hand-Arm-Vibrationsexposition beitragen (Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

Arbeitsmittel mit Hand-Arm-Vibrationen

Tabelle: /5/

Abbauhammer	Hochentaster	Säbelsäge
Abrichthobelmaschine, Standgerät	Innenrüttler (Rüttelbohle)	Schaber
Aufreißhammer	Kernbohrmaschine (handgehalten)	Schabotthammer
Balken-Motormäher	Kettensäge (Motorkettensäge)	Schere mit mechanische Welle
Betonschleifmaschine	Knabbergerät	Schlagbohrmaschine
Blechschere	Kombihammer	Schlaghammer
Bodenfräse	Kopierfräse	Schlagschrauber
Bohrhämmer	Kreissäge	Schleifmaschine (Schleifbock), Standgerät
Bolzensetzer	Laubbläser	Schmiedezange
Bördelgerät	Mauernutfräse	Schnitzmaschine
Dickenhobel (Abbundmaschine) Standgerät	Meißelhammer	Schweißkantenformer
Drehschrauber	Motorharke	Schwingschleifer
Duo-Säge	Motorsense	Spatenhammer
Elektromesser (pneumatische Messer)	Nadelentroster	Stampfer
Erdbohrgerät	Nager	Stampframmen
Exzenterschleifer	Nagler (Eintreibgerät)	Steinsäge
Feilen	Nietgegenhalter	Stichsäge
Flächenreiniger	Niethammer	Stoßmesser (Schneidgeräte)
Fräsmaschine	Oberfräse	Tacker
Freischneider	Oszillationsmesser (Vibrationsmesser)	Trennschleifer
Fugenschleifer	Pendelschleifer	Vertikalschleifer
Fugenschneider	Planieregge (Oberflächenabzieher)	Vibrationsplatte
Gelenkarmschleifmaschine (Ständer mit Bandarm)	Poliermaschine	Vibrationsstampfer
Geradschleifer	Radialschleifer	Vibrationswalze
Gleisstopfer	Rasenmäher	Winkelschleifer
Handbandschleifer	Rostklopfer	
Heckenschere	Rührwerk	
Hefter		
Hobel		
Hochdruckreiniger		

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsmittel mit hohen Hand-Arm-Vibrationen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Unter anderem können folgende Geräte und Maschinen oder Werkzeuge zu einer Hand-Arm-Vibrationsexposition beitragen (Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

Arbeitsmittel mit Hand-Arm-Vibrationen

Tabelle: /5/

Abbauhammer	Hochentaster	Säbelsäge
Abrichthobelmaschine, Standgerät	Innenrüttler (Rüttelbohle)	Schaber
Aufreißhammer	Kernbohrmaschine (handgehalten)	Schabotthammer
Balken-Motormäher	Kettensäge (Motorkettensäge)	Schere mit mechanische Welle
Betonschleifmaschine	Knabbergerät	Schlagbohrmaschine
Blechschere	Kombihammer	Schlaghammer
Bodenfräse	Kopierfräse	Schlagschrauber
Bohrhämmer	Kreissäge	Schleifmaschine (Schleifbock), Standgerät
Bolzensetzer	Laubbläser	Schmiedezange
Bördelgerät	Mauernutfräse	Schnitzmaschine
Dickenhobel (Abbundmaschine) Standgerät	Meißelhammer	Schweißkantenformer
Drehschrauber	Motorharke	Schwingschleifer
Duo-Säge	Motorsense	Spatenhammer
Elektromesser (pneumatische Messer)	Nadelentroster	Stampfer
Erdbohrgerät	Nager	Stampframmen
Exzenterschleifer	Nagler (Eintreibgerät)	Steinsäge
Feilen	Nietgegenhalter	Stichsäge
Flächenreiniger	Niethammer	Stoßmesser (Schneidgeräte)
Fräsmaschine	Oberfräse	Tacker
Freischneider	Oszillationsmesser (Vibrationsmesser)	Trennschleifer
Fugenschleifer	Pendelschleifer	Vertikalschleifer
Fugenschneider	Planieregge (Oberflächenabzieher)	Vibrationsplatte
Gelenkarmschleifmaschine (Ständer mit Bandarm)	Poliermaschine	Vibrationsstampfer
Geradschleifer	Radialschleifer	Vibrationswalze
Gleisstopfer	Rasenmäher	Winkelschleifer
Handbandschleifer	Rostklopfer	
Heckenschere	Rührwerk	
Hefter		
Hobel		
Hochdruckreiniger		

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsmittel mit hohen Hand-Arm-Vibrationen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Unter anderem können folgende Geräte und Maschinen oder Werkzeuge zu einer Hand-Arm-Vibrationsexposition beitragen (Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

Arbeitsmittel mit Hand-Arm-Vibrationen

Tabelle: /5/

Abbauhammer	Hochentaster	Säbelsäge
Abrichthobelmaschine, Standgerät	Innenrüttler (Rüttelbohle)	Schaber
Aufreißhammer	Kernbohrmaschine (handgehalten)	Schabotthammer
Balken-Motormäher	Kettensäge (Motorkettensäge)	Schere mit mechanische Welle
Betonschleifmaschine	Knabbergerät	Schlagbohrmaschine
Blechschere	Kombihammer	Schlaghammer
Bodenfräse	Kopierfräse	Schlagschrauber
Bohrhämmer	Kreissäge	Schleifmaschine (Schleifbock), Standgerät
Bolzensetzer	Laubbläser	Schmiedezange
Bördelgerät	Mauernutfräse	Schnitzmaschine
Dickenhobel (Abbundmaschine) Standgerät	Meißelhammer	Schweißkantenformer
Drehschrauber	Motorharke	Schwingschleifer
Duo-Säge	Motorsense	Spatenhammer
Elektromesser (pneumatische Messer)	Nadelentroster	Stampfer
Erdbohrgerät	Nager	Stampframmen
Exzenterschleifer	Nagler (Eintreibgerät)	Steinsäge
Feilen	Nietgegenhalter	Stichsäge
Flächenreiniger	Niethammer	Stoßmesser (Schneidgeräte)
Fräsmaschine	Oberfräse	Tacker
Freischneider	Oszillationsmesser (Vibrationsmesser)	Trennschleifer
Fugenschleifer	Pendelschleifer	Vertikalschleifer
Fugenschneider	Planieregge (Oberflächenabzieher)	Vibrationsplatte
Gelenkarmschleifmaschine (Ständer mit Bandarm)	Poliermaschine	Vibrationsstampfer
Geradschleifer	Radialschleifer	Vibrationswalze
Gleisstopfer	Rasenmäher	Winkelschleifer
Handbandschleifer	Rostklopfer	
Heckenschere	Rührwerk	
Hefter		
Hobel		
Hochdruckreiniger		

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Stillende Mütter, Schwangere:
Nach den Vorschriften zum Mutterschutz genießen Schwangere und stillende Mütter einen besonderen Schutz. Die Forderungen aus der Verordnung zum Schutz der erwerbstätigender Mütter (Mutterschutzgesetz) und der Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV) sind hinsichtlich des Schutzes Schwangerer vor „gesundheitsschädigenden Erschütterungen/Vibrationen“ vom Arbeitgeber zu beachten. So ist rechtzeitig eine Gefährdungsbeurteilung gemäß MuSchArbV zu erstellen und bei Gefährdung entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Jugendliche (Alter 15 - 18 Jahre):
Bei Jugendlichen ist von einer geringeren Belastbarkeit auszugehen, da die Skelettreifung noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Deshalb besteht nach § 22 (1) Nr. 5 JArbSchG ein Beschäftigungsverbot für Jugendliche für Arbeiten, bei denen sie schädlichen Einwirkungen von Erschütterungen ausgesetzt sind. Allerdings gilt das nicht bei Jugendlichen über 16 Jahren für Arbeiten, die zur Erreichung ihres Ausbildungsziels erforderlich sind und bei denen der Schutz der Jugendlichen durch die Aufsicht von Fachkundigen gewährleistet ist (§ 22 (2) JArbSchG). Die Aufsicht soll besonders schädigende Körperhaltungen und andere gefährdende Expositionsumstände vermeiden helfen.

Leistungsgeminderte, vorgeschädigte und behinderte Beschäftigte:
Generell hat der Arbeitgeber bei der Übertragung von Aufgaben auf Beschäftigte sowohl deren Befähigung für die Einhaltung der Bestimmungen zu Sicherheit und Gesundheitsschutz zu berücksichtigen (§ 7 ArbSchG) als auch deren individuellen Gesundheitsschutz sicherzustellen (§§ 3 und 4 ArbSchG).
Beschäftigte mit Vorerkrankungen, die zu Einsatzeinschränkungen führen können, sind z. B. Personen mit Schädigungen des Muskel-Skelett-Systems oder auch mit Durchblutungsstörungen der oberen Extremitäten. Es ist jeweils der Einzelfall zu betrachten. Hierbei sollte der Betriebsarzt den oder die Beschäftigte(n) beraten. Zu beachten ist, dass der Beschäftigte nicht verpflichtet ist, seine Vorerkrankungen offen zu legen. Analog ist bei leistungsgeminderten Beschäftigten zu verfahren.

Quelle: /15/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Auszubildende, Berufsanfänger, Praktikanten:
Die Beanspruchung des menschlichen Organismus hängt neben den reinen Belastungsparametern (Art, Ausmaß und Dauer der Vibrationsexposition) auch von den Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Beschäftigten ab. Aufgrund ihrer geringen Berufserfahrung zählen Auszubildende, andere Berufsanfänger und Praktikanten zu den besonders gefährdeten Personengruppen. Der Umgang mit Arbeitsmaschinen erfordert Erfahrung, um sie vibrationsarm zu betreiben und die Einleitung von Vibrationen möglichst gering zu halten. So erlernt beispielsweise ein Steinmetz erst im Verlaufe der Berufsausübung, den druckluftbetriebenen Meißelhammer mit geringen Ankopplungskräften effizient, sicher, geschickt und auch damit vibrationsarm zu führen.

Leiharbeitnehmer:
Auch Leiharbeitnehmer sind zu Beginn ihrer Tätigkeit Neulinge im Betrieb. Betriebsabläufe und besondere Gefährdungssituationen sind ihnen noch nicht umfassend bekannt. In den Unterweisungen und bei der Aufgabenübertragung ist deshalb besonders darauf zu achten, dass ihnen alle notwendigen Informationen über die Gefährdung durch Vibrationen sowie zu den betrieblichen Vibrationsschutzmaßnahmen bekannt gemacht werden.

Quelle: /15/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Stillende Mütter, Schwangere:
Nach den Vorschriften zum Mutterschutz genießen Schwangere und stillende Mütter einen besonderen Schutz. Die Forderungen aus der Verordnung zum Schutz der erwerbstätigender Mütter (Mutterschutzgesetz) und der Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV) sind hinsichtlich des Schutzes Schwangerer vor „gesundheitsschädigenden Erschütterungen/Vibrationen“ vom Arbeitgeber zu beachten. So ist rechtzeitig eine Gefährdungsbeurteilung gemäß MuSchArbV zu erstellen und bei Gefährdung entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Jugendliche (Alter 15 - 18 Jahre):
Bei Jugendlichen ist von einer geringeren Belastbarkeit auszugehen, da die Skelettreifung noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Deshalb besteht nach § 22 (1) Nr. 5 JArbSchG ein Beschäftigungsverbot für Jugendliche für Arbeiten, bei denen sie schädlichen Einwirkungen von Erschütterungen ausgesetzt sind. Allerdings gilt das nicht bei Jugendlichen über 16 Jahren für Arbeiten, die zur Erreichung ihres Ausbildungsziels erforderlich sind und bei denen der Schutz der Jugendlichen durch die Aufsicht von Fachkundigen gewährleistet ist (§ 22 (2) JArbSchG). Die Aufsicht soll besonders schädigende Körperhaltungen und andere gefährdende Expositionsumstände vermeiden helfen.

Leistungsgeminderte, vorgeschädigte und behinderte Beschäftigte:
Generell hat der Arbeitgeber bei der Übertragung von Aufgaben auf Beschäftigte sowohl deren Befähigung für die Einhaltung der Bestimmungen zu Sicherheit und Gesundheitsschutz zu berücksichtigen (§ 7 ArbSchG) als auch deren individuellen Gesundheitsschutz sicherzustellen (§§ 3 und 4 ArbSchG).
Beschäftigte mit Vorerkrankungen, die zu Einsatzeinschränkungen führen können, sind z. B. Personen mit Schädigungen des Muskel-Skelett-Systems oder auch mit Durchblutungsstörungen der oberen Extremitäten. Es ist jeweils der Einzelfall zu betrachten. Hierbei sollte der Betriebsarzt den oder die Beschäftigte(n) beraten. Zu beachten ist, dass der Beschäftigte nicht verpflichtet ist, seine Vorerkrankungen offen zu legen. Analog ist bei leistungsgeminderten Beschäftigten zu verfahren.

Quelle: /15/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Auszubildende, Berufsanfänger, Praktikanten:
Die Beanspruchung des menschlichen Organismus hängt neben den reinen Belastungsparametern (Art, Ausmaß und Dauer der Vibrationsexposition) auch von den Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Beschäftigten ab. Aufgrund ihrer geringen Berufserfahrung zählen Auszubildende, andere Berufsanfänger und Praktikanten zu den besonders gefährdeten Personengruppen. Der Umgang mit Arbeitsmaschinen erfordert Erfahrung, um sie vibrationsarm zu betreiben und die Einleitung von Vibrationen möglichst gering zu halten. So erlernt beispielsweise ein Steinmetz erst im Verlaufe der Berufsausübung, den druckluftbetriebenen Meißelhammer mit geringen Ankopplungskräften effizient, sicher, geschickt und auch damit vibrationsarm zu führen.

Leiharbeitnehmer:
Auch Leiharbeitnehmer sind zu Beginn ihrer Tätigkeit Neulinge im Betrieb. Betriebsabläufe und besondere Gefährdungssituationen sind ihnen noch nicht umfassend bekannt. In den Unterweisungen und bei der Aufgabenübertragung ist deshalb besonders darauf zu achten, dass ihnen alle notwendigen Informationen über die Gefährdung durch Vibrationen sowie zu den betrieblichen Vibrationsschutzmaßnahmen bekannt gemacht werden.

Quelle: /15/

Beispiele für vibrationsarme konstruktive Lösungen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

- schrägverzahnte Getriebe
- Riemen- statt Zahnradantrieb
- elastische Lagerungen
- Massenausgleich zur Verhinderung von freien Massenkräften (z.B. Gegenkolbenanordnungen, Unwuchtausgleich)
- hinreichend „steife“, nicht mitschwingende Konstruktion
- vibrationsisolierte Baugruppen und Griffe

Inhaltsverzeichnis

Ermittlung der maximalen Expositionsdauer

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die Expositionsdauer, bei welcher der Auslöse- oder Grenzwert noch eingehalten wird, kann wie folgt berechnet werden.

$$t_{e,z} = 8 Stunden \cdot \left(\frac{GW}{a_{w,e}} \right)^2$$

$t_{e,z}$: zulässige Expositionsdauer bei Vibrationseinwirkung unter den gegebenen Bedingungen in Stunden

$a_{w,e}$: vorliegender Tages - Vibrationsexpositionswert A(8) in m/s^2

GW: Auslöse- / Grenzwert in m/s^2

Eine weitere Möglichkeit ist, die Expositionsdauer entsprechend der „Expositionspunkte“ bei der vorliegenden Vibrationsbelastung abzuschätzen.

Hinweis:
Trotz niedrigerer Vibration kann eine längerfristige Belastung höhere Bedeutung besitzen. Das Risiko einer Vibrationseinwirkung während der Tagesschicht hängt davon ab, welchen Anteil diese Einwirkung in die Tages-Vibrationsexposition einbringt. So muss ein Expositionsabschnitt mit niedriger bewerteter Schwingbeschleunigung, aber längerfristiger Einwirkung gegebenenfalls höher eingestuft werden wie ein Abschnitt mit höherer Vibration, aber geringerem Expositionszeitanteil.

Inhaltsverzeichnis

Schutzkleidung gegen Kälte und Nässe

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Eine niedrige Körpertemperatur erhöht das Risiko von kalten und steifen Fingern aufgrund geringer Durchblutung.
Bei kalter Witterung sollten daher nach Möglichkeit Arbeiten im Freien vermieden werden.

Hinweis:
Für Arbeiten im Freien gibt es Maschinen mit heizbaren Griffen.

Die Temperatur an einem im Innenbereich liegenden Arbeitsplatz sollte so hoch ein, dass keine Spezialkleidung erforderlich ist.

Hinweis:
Die Temperatur sollte mindestens über 17°C liegen. Es sind kalte, wärmeleitende Oberflächen und konvektive Kälte zu vermeiden (z.B. Maschinen mit Stahlgehäuse oder pneumatische Werkzeuge, deren Abluft über die Hände des Bedieners streicht).

Wenn aufgrund von Kälte eine erhöhte Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen vorliegt, ist für warme Kleidung (Handschuhe) zu sorgen.

Die Kleidung (einschließlich der Handschuhe) kann die Arbeit bei handgeführten Arbeitsmaschinen beeinträchtigen. Sie sind bezüglich ihres Sitzes und ihrer hygienischen Eigenschaften zu prüfen.

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Vibrationsschutzhandschuhe

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Bei Werkzeugen, die bei hohen Drehzahlen (oberhalb von 9000 U/min (150Hz) arbeiten und mit einem nicht zu festem Griff gehalten werden, kann mit Vibrations-Schutzhandschuhen eventuell eine Verringerung der Schwingungsgefährdung erzielt werden. Unterhalb von 150 Hz, d.h. für die meisten kraftbetriebenen Handwerkzeuge, bieten Handschuhe keine deutliche Risikoverringerung. Da sich die Risikoverringerung noch dazu nicht einfach quantifizieren lässt, sollte man sich als Schutz vor Hand-Arm-Vibration nicht auf sie verlassen.

Handschuhe, die als Vibrations-Schutzhandschuhe verkauft werden, müssen mit dem CE-Kennzeichen versehen sein. Das sind z.B. Handschuhe, die die Anforderungen der EN ISO 10819:1997 erfüllen. Da diese Norm allerdings keine Aussagen über die Reduzierung der Gefährdung bei der Verwendung in der Praxis gestattet, müssen die Schutzeigenschaften der Vibrations-Schutzhandschuhe auch nach der „Richtlinie für persönliche Schutzausrüstungen am Arbeitsplatz“ (1992) beurteilt werden.

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Unterweisung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die Unterweisung dient dazu, die Beschäftigten über die Gefährdungen ihrer Sicherheit und Gesundheit im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und über die im Betrieb getroffenen Maßnahmen zur Verringerung der Gefährdungen zu informieren. Sie soll ein sicherheitsgerechtes und Gesundheitsschäden verhinderndes Verhalten der Beschäftigten bewirken. So kann die Handhabung der Arbeitsmittel zur Verringerung der Vibrationsexposition beitragen.

Unterweisungen sind erforderlich, wenn die Auslösewerte für Vibrationsexposition erreicht oder überschritten werden. Sie sind

- vor Beschäftigungsaufnahme,
- in regelmäßigen Anständen,
- bei wesentlichen Änderungen der Arbeitsbedingungen durchzuführen.

Hinweis:
Die jährliche Wiederholung der Unterweisung in verständlicher Form und Sprache sichert deren Nachhaltigkeit.

Für nicht deutschsprachige Beschäftigte kann es notwendig sein, die Unterweisung in einer für sie verständlichen Sprache (ggf. unter Hinzuziehung eines Dolmetschers) durchzuführen. Für die Vermittlung von Inhalten in verständlicher Form stehen allgemein zugängliche Informationsmaterialien der Arbeitsschutzbehörden, der Unfallversicherungsträger, der Hersteller u. a. gedruckt oder im Internet zur Verfügung. Dort sind wesentliche Fakten einfach und verständlich-oft auch grafisch aufbereitet- dargestellt; zum Teil auch in mehreren Sprachen.

→ Inhalte von Arbeitsschutzunterweisungen

Inhaltsverzeichnis

Inhalte von Arbeitsschutzunterweisungen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

In §11 LärmVibrationsArbSchV werden die Mindestinhalte beschrieben, die im Rahmen der Unterweisung behandelt werden müssen.

Den Beschäftigten wird aufgezeigt, worin die Gefährdungen bestehen, wie die Vibrationsexposition in Bezug auf die Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte einzuschätzen ist, welche Schutzmaßnahmen ergriffen wurden und wie sie an deren Umsetzung mitwirken können. Die ordnungsgemäße Handhabung der Arbeitsmittel kann zur Verringerung der Vibrationsexposition beitragen. In diesem Zusammenhang sind z. B. erforderliche Verhaltens-und Handlungsweisen zu erklären, die richtige Körper-und Werkzeughaltung darzustellen und zu erläutern, wie Arbeiten mit möglichst geringer Ankopplungskraft der Hände bei Hand-Arm-Vibrationen erfolgen können. Hierzu gehören auch Informationen über Verfahren zur regelmäßigen Wartung oder ggf. über die Aussonderung von Maschinen, verschlissenen Werkzeugen, persönlichen Schutzausrüstungen und Verbrauchsmaterialien.

Die sachgerechte Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung hat bei der Vibrationsexposition eine untergeordnete Bedeutung, da keine eindeutig wirksamen Schutzausrüstungen zur Verfügung stehen. Bei Verwendung von Vibrations-Schutzhandschuhen lässt sich die Verringerung des Risikos nicht quantifizieren. Zu beachten ist aber, dass Handschuhe dem Schutz vor Kälte dienen können.

Zu den Unterstützungspflichten der Beschäftigten nach §16 ArbSchG gehört es, von ihnen festgestellte Gefahren für Sicherheit und Gesundheit sowie Mängel an den Schutzsystemen anzuzeigen.

Die Bediener handgehaltener und handgeführter Arbeitsmaschinen werden in deren richtigen Gebrauch eingewiesen. Dazu zählt die Vermittlung von Kenntnissen zur Auswahl geeigneter vibrationsarmer Werkzeuge, zur Einstellung von Betriebsparametern, zu richtiger Handhabung und Körperhaltung sowie zur richtigen Pflege und Wartung der Maschinen.

Die Unterweisung kann auch Hinweise zu gesundheitsförderlichem Verhalten außerhalb der Arbeit umfassen.

Inhaltsverzeichnis

Unterweisung

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die Unterweisung dient dazu, die Beschäftigten über die Gefährdungen ihrer Sicherheit und Gesundheit im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und über die im Betrieb getroffenen Maßnahmen zur Verringerung der Gefährdungen zu informieren. Sie soll ein sicherheitsgerechtes und Gesundheitsschäden verhinderndes Verhalten der Beschäftigten bewirken. So kann die Handhabung der Arbeitsmittel zur Verringerung der Vibrationsexposition beitragen.

Unterweisungen sind erforderlich, wenn die Auslösewerte für Vibrationsexposition erreicht oder überschritten werden. Sie sind

- vor Beschäftigungsaufnahme,
- in regelmäßigen Anständen,
- bei wesentlichen Änderungen der Arbeitsbedingungen durchzuführen.

Hinweis:
Die jährliche Wiederholung der Unterweisung in verständlicher Form und Sprache sichert deren Nachhaltigkeit.

Für nicht deutschsprachige Beschäftigte kann es notwendig sein, die Unterweisung in einer für sie verständlichen Sprache (ggf. unter Hinzuziehung eines Dolmetschers) durchzuführen. Für die Vermittlung von Inhalten in verständlicher Form stehen allgemein zugängliche Informationsmaterialien der Arbeitsschutzbehörden, der Unfallversicherungsträger, der Hersteller u. a. gedruckt oder im Internet zur Verfügung. Dort sind wesentliche Fakten einfach und verständlich-oft auch grafisch aufbereitet- dargestellt; zum Teil auch in mehreren Sprachen.

Inhaltsverzeichnis

Inhalte von Arbeitsschutzunterweisungen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

In §11 LärmVibrationsArbSchV werden die Mindestinhalte beschrieben, die im Rahmen der Unterweisung behandelt werden müssen.

Den Beschäftigten wird aufgezeigt, worin die Gefährdungen bestehen, wie die Vibrationsexposition in Bezug auf die Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte einzuschätzen ist, welche Schutzmaßnahmen ergriffen wurden und wie sie an deren Umsetzung mitwirken können. Die ordnungsgemäße Handhabung der Arbeitsmittel kann zur Verringerung der Vibrationsexposition beitragen. In diesem Zusammenhang sind z. B. erforderliche Verhaltens-und Handlungsweisen zu erklären, die richtige Körper-und Werkzeughaltung darzustellen und zu erläutern, wie Arbeiten mit möglichst geringer Ankopplungskraft der Hände bei Hand-Arm-Vibrationen erfolgen können. Hierzu gehören auch Informationen über Verfahren zur regelmäßigen Wartung oder ggf. über die Aussonderung von Maschinen, verschlissenen Werkzeugen, persönlichen Schutzausrüstungen und Verbrauchsmaterialien.

Die sachgerechte Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung hat bei der Vibrationsexposition eine untergeordnete Bedeutung, da keine eindeutig wirksamen Schutzausrüstungen zur Verfügung stehen. Bei Verwendung von Vibrations-Schutzhandschuhen lässt sich die Verringerung des Risikos nicht quantifizieren. Zu beachten ist aber, dass Handschuhe dem Schutz vor Kälte dienen können.

Zu den Unterstützungspflichten der Beschäftigten nach §16 ArbSchG gehört es, von ihnen festgestellte Gefahren für Sicherheit und Gesundheit sowie Mängel an den Schutzsystemen anzuzeigen.

Die Bediener handgehaltener und handgeführter Arbeitsmaschinen werden in deren richtigen Gebrauch eingewiesen. Dazu zählt die Vermittlung von Kenntnissen zur Auswahl geeigneter vibrationsarmer Werkzeuge, zur Einstellung von Betriebsparametern, zu richtiger Handhabung und Körperhaltung sowie zur richtigen Pflege und Wartung der Maschinen.

Die Unterweisung kann auch Hinweise zu gesundheitsförderlichem Verhalten außerhalb der Arbeit umfassen.

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Dazu gehört, dass die
- Beschäftigten Informationen zu Gesundheits- und Sicherheitsmaßnahmen erhalten,
- ihre Ansichten / Verbesserungsvorschläge darlegen und
- zeitnah zur Lösung von Gesundheits- und Sicherheitsthemen beitragen können,
- ihre Meinung gewürdigt und bei der Planung von Maßnahmen berücksichtigt wird.

Die Beschäftigten sollten ermutigt werden, Ereignisse und Symptome, die in Verbindung mit Vibrationsexpositionen stehen, zu erkennen und zu melden.

Quelle: /7/

Rangfolge des Vorgehens der Auswahl geeigneter Informationsquellen bei der Beurteilung der unmittelbaren Gefährdung durch Vibrationen nach TRLV , Teil 1

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

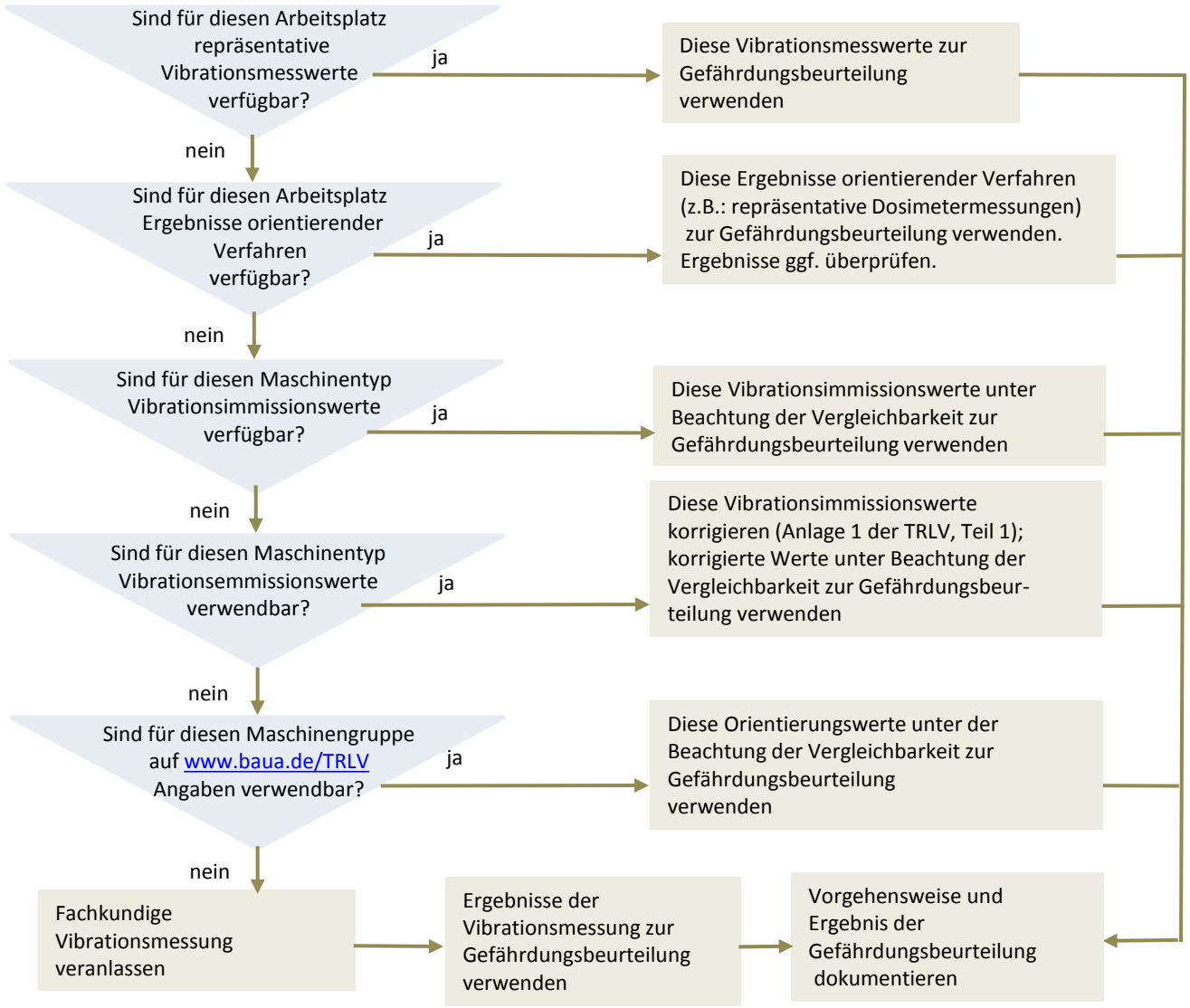

Sind für diesen Arbeitsplatz repräsentative Vibrationsmesswerte verfügbar?
ja
Diese Vibrationsmesswerte zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
nein
Sind für diesen Arbeitsplatz Ergebnisse orientierender Verfahren verfügbar?
ja
Diese Ergebnisse orientierender Verfahren (z.B.: repräsentative Dosimetermessungen) zur Gefährdungsbeurteilung verwenden. Ergebnisse ggf. überprüfen.
nein
Sind für diesen Maschinentyp Vibrationsimmissionswerte verfügbar?
ja
Diese Vibrationsimmissionswerte unter Beachtung der Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
nein
Sind für diesen Maschinentyp Vibrationsemmissionswerte verwendbar?
ja
Diese Vibrationsimmissionswerte korrigieren (Anlage 1 der TRLV, Teil 1); korrigierte Werte unter Beachtung der Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeur-teilung verwenden
nein
Sind für diesen Maschinengruppe auf www.baua.de/TRLV Angaben verwendbar?
ja
Diese Orientierungswerte unter der Beachtung der Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
nein
Fachkundige Vibrationsmessung veranlassen
Ergebnisse der Vibrationsmessung zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
Vorgehensweise und Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung dokumentieren

Abbildung: /15/

Inhaltsverzeichnis

Rangfolge des Vorgehens der Auswahl geeigneter Informationsquellen bei der Beurteilung der unmittelbaren Gefährdung durch Vibrationen nach TRLV , Teil 1

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

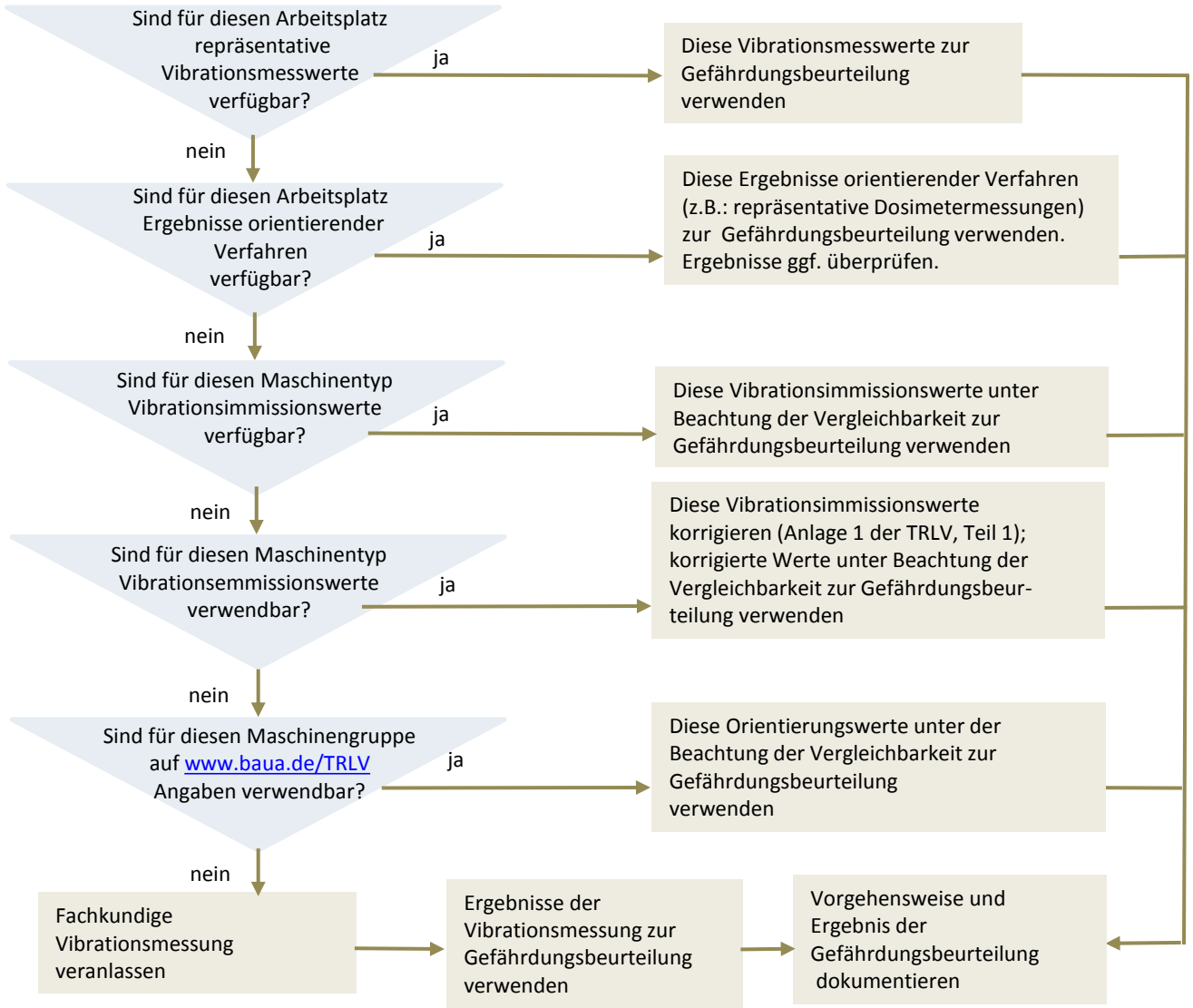

Sind für diesen Arbeitsplatz repräsentative Vibrationsmesswerte verfügbar?
ja
Diese Vibrationsmesswerte zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
nein
Sind für diesen Arbeitsplatz Ergebnisse orientierender Verfahren verfügbar?
ja
Diese Ergebnisse orientierender Verfahren (z.B.: repräsentative Dosimetermessungen) zur Gefährdungsbeurteilung verwenden. Ergebnisse ggf. überprüfen.
nein
Sind für diesen Maschinentyp Vibrationsimmissionswerte verfügbar?
ja
Diese Vibrationsimmissionswerte unter Beachtung der Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
nein
Sind für diesen Maschinentyp Vibrationsemmissionswerte verwendbar?
ja
Diese Vibrationsimmissionswerte korrigieren (Anlage 1 der TRLV, Teil 1); korrigierte Werte unter Beachtung der Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
nein
Sind für diesen Maschinengruppe auf www.baua.de/TRLV Angaben verwendbar?
ja
Diese Orientierungswerte unter der Beachtung der Vergleichbarkeit zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
nein
Fachkundige Vibrationsmessung veranlassen
Ergebnisse der Vibrationsmessung zur Gefährdungsbeurteilung verwenden
Vorgehensweise und Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung dokumentieren

Abbildung: /15/

Inhaltsverzeichnis

Checkliste Vibrationen (allgemein)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

1. Werden bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen auch die Gefährdungen durch Hand-Arm-Vibration ermittelt und beurteilt?

2. Liegen für alle im Betrieb im Einsatz befindlichen Arbeitsmittel mit Vibrationsbelastungen die notwendigen Kennwerte vor (z. B. Schwingungsgesamtwert)?

3. Die Vibrationskennwerte der Hersteller können nicht in jedem Fall für die Gefährdungsbeurteilung verwendet werden. Sind den Verantwortlichen (u.a. der Beschaffung) die Kriterien hierfür bekannt?

4. Ist bekannt, dass bei der Ermittlung der Vibrationsbelastung die Einwirkungsdauer herangezogen werden muss, nicht die von den Mitarbeitern häufig angegebene Benutzungsdauer?

5. Wird geprüft, ob bei der Arbeit (z.B. beim Schleifen von Werkstücken mit der Hand, dem Andrücken des Werkstückes an die Schleifscheibe) auch Gefährdungen durch Vibrationen auftreten?

6. Werden bei Überschreitung des Auslösewertes Präventionsmaßnahmen eingeleitet, z. B. Erstellung eines Vibrationsminderungsprogramms?

7. Sind die Mitarbeiter darüber informiert, dass es durch die Verwendung von z. B. stumpfen oder abgenutzten Werkzeugen zu einer Erhöhung der Vibrationsbelastung kommen kann?

8. Wie ist organisiert, dass die Arbeitsmittel regelmäßig gewartet werden, damit es durch übermäßigen Verschleiß nicht zu einer Erhöhung der Vibrationsbelastung kommt?

9. Ist bekannt, dass gleiche Arbeitsmittel (Art, Leistung) von verschiedenen Herstellern stark unterschiedliche Vibrationskennwerte aufweisen können und gibt es Informationen zu Vergleich der Belastungen?

10. Wird beim Einkauf von Arbeitsmitteln darauf geachtet, dass sie eine möglichst geringe Schwingungsemission aufweisen?

11. Werden bei der Beschaffung der handgeführten Arbeitsmittel auch andere ergonomische Faktoren beachtet, wie z. B. Gewicht, Griffgestaltung, Bedienungsfreundlichkeit oder Lärm?

12. Wie wurde die arbeitsmedizinische Vorsorge organisiert (Angebots- und Pflichtuntersuchungen)?

nach Quelle: /6/

Inhaltsverzeichnis

Prüfliste: Hand-Arm-Vibrationen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

1. Wurde geprüft, ob handgehaltene und -geführte Arbeitsmittel und Werkzeuge, die zu Belastungen der Gelenke führen, ersetzt werden können?
2. Wurde geprüft, ob vibrierende (u.a. schlagende, auch hochtourige laufende Arbeitsmittel und Werkzeuge mit Frequenzen von 8 bis 1000 Hz, die zu Vibrationsbelastungen der Hände führen, ersetzt werden können?
3. Wird verhindert, dass die tägliche Vibrationsbelastung (Gesamtwert bezogen auf 8 Stunden: $a_{hv(8)}$) den Wert A(8) = 2,5 m/s² bzw. 5 m/s² erreicht / überschreitet?
4. Wurde bereits über die Auslöse- und Grenzwerte der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung informiert?
5. Sind vibrationsgeminderte Werkzeuge und Arbeitsmittel (z. B. Schleifscheiben) im Einsatz?
6. Sind Handgriffe mit Dämpfungen oder Abfederungen vorhanden?
7. Wurden Verfahrensänderungen zur Beseitigung oder Minderung hoher Expositionen geprüft?
8. Wird bei der Beschaffung auf Geräte mit geringen Vibrationswerten geachtet?
9. Werden hohe Greif- und Andruckkräfte durch technische Mittel oder geeignete Arbeitsweisen vermieden?
10. Wird zum Schutz vor Kälte Handschuhe und entsprechende Kleidung eingesetzt?
11. Wurde bei hohen Vibrationsbelastungen eine Vorsorgeuntersuchung nach G 46 angeboten?

Quelle: /6/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Allgemeines Vorgehen zum Ablaufplan zur Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen (1)

Tabelle: /6/

Fragen zu Gefährdungen	Erläuterungen zu Gefährdungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Können Arbeitsverfahren mit Vibrationsbelastung durch andere ohne oder mit geringerer Vibrationsbelastung ersetzt werden?	Durch den Einsatz alternativer Arbeitsverfahren kann die Vibrationseinwirkung vermieden oder zumindest deutlich gemindert werden (Substitution).	Produktion gratfreier Gussteile (t)
Entsprechen die Arbeitsmittel (Anlagen, Maschinen oder Geräte) dem aktuellen Stand der Technik?	Wenn alle Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen worden sind, und die Expositionsgrenzwerte unterschritten werden, brauchen keine weiteren Schutzmaßnahmen ergriffen werden. (Abb. 1)	Stand der Technik abfragen (z. B. bei Lieferanten, Herstellern oder Verbänden Möglichkeiten der Nachrüstung oder Neuanschaffung prüfen (t), Stand der Technik beim Einkauf festschreiben (o)
Welche Maßnahme verspricht den größten Vibrationsminderungserfolg? Wie groß ist er?	Bei der Planung der zu treffenden Maßnahmen ist darauf zu achten, dass zuerst solche getroffen werden, die den größten Minderungserfolg versprechen. Es empfiehlt sich, die zu erwartenden Erfolge abzuschätzen. Stellt sich hierbei heraus, dass ggf. weitere Maßnahmen erforderlich sind, können diese bei der Planung bereits berücksichtigt werden.	Ordnen der Maßnahmen nach Ihrem voraussichtlichen Minderungserfolg , Machbarkeitsprüfung , Wenn möglich, Minderungseffekt auf die A(8)-Werte beziffern, Reihenfolge bei gleichwertigen Maßnahmen: Kollektiv vor individuell technisch vor organisatorisch vor persönlich

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Allgemeines Vorgehen zum Ablaufplan zur Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen (1)

Tabelle: /6/

Fragen zu Gefährdungen	Erläuterungen zu Gefährdungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Können Arbeitsverfahren mit Vibrationsbelastung durch andere ohne oder mit geringerer Vibrationsbelastung ersetzt werden?	Durch den Einsatz alternativer Arbeitsverfahren kann die Vibrationseinwirkung vermieden oder zumindest deutlich gemindert werden (Substitution).	Produktion gratfreier Gussteile (t)
Entsprechen die Arbeitsmittel (Anlagen, Maschinen oder Geräte) dem aktuellen Stand der Technik?	Wenn alle Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen worden sind, und die Expositionsgrenzwerte unterschritten werden, brauchen keine weiteren Schutzmaßnahmen ergriffen werden. (Abb. 1)	Stand der Technik abfragen (z. B. bei Lieferanten, Herstellern oder Verbänden Möglichkeiten der Nachrüstung oder Neuanschaffung prüfen (t), Stand der Technik beim Einkauf festschreiben (o)
Welche Maßnahme verspricht den größten Vibrationsminderungserfolg? Wie groß ist er?	Bei der Planung der zu treffenden Maßnahmen ist darauf zu achten, dass zuerst solche getroffen werden, die den größten Minderungserfolg versprechen. Es empfiehlt sich, die zu erwartenden Erfolge abzuschätzen. Stellt sich hierbei heraus, dass ggf. weitere Maßnahmen erforderlich sind, können diese bei der Planung bereits berücksichtigt werden.	Ordnen der Maßnahmen nach Ihrem voraussichtlichen Minderungserfolg , Machbarkeitsprüfung , Wenn möglich, Minderungseffekt auf die A(8)-Werte beziffern, Reihenfolge bei gleichwertigen Maßnahmen: Kollektiv vor individuell technisch vor organisatorisch vor persönlich

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Allgemeines Vorgehen zum Ablaufplan zur Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen (2)

Tabelle: /6/

Fragen	Erläuterungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Welche Schritte sind im einzelnen zu veranlassen? Bis wann sollen alle Maßnahmen umgesetzt sein? Wann werden Zwischenergebnisse erwartet? Wer ist für welchen Schritt verantwortlich?	Bei der Durchführung von Schutzmaßnahmen ist es wichtig, realistische Zeitpläne aufzustellen, Verantwortliche zu benennen und Kriterien für (Zwischen-) Ergebnisse festzuschreiben.	Zeitplan für die zu treffenden Maßnahmen festlegen Verantwortlichkeiten festlegen Kriterien für die Überprüfung festlegen
Wurden die Maßnahmen korrekt durchgeführt? Sind die vorausgesagten Minderungen erreicht worden? Werden Auslöse- bzw. Grenzwerte unterschritten? Muss ggf. nachgebessert werden?	Anhand des Zeitplans und seiner Kriterien ist der Erfolg der Schutzmaßnahmen zu überprüfen. Unter Umständen müssen dann weitere Maßnahmen ergriffen werden.	Kriterien der (Zwischen-) Ergebnisse überprüfen Gegebenenfalls weitere Maßnahmen ergreifen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Allgemeines Vorgehen zum Ablaufplan zur Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen (2)

Tabelle: /6/

Fragen	Erläuterungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Welche Schritte sind im einzelnen zu veranlassen? Bis wann sollen alle Maßnahmen umgesetzt sein? Wann werden Zwischenergebnisse erwartet? Wer ist für welchen Schritt verantwortlich?	Bei der Durchführung von Schutzmaßnahmen ist es wichtig, realistische Zeitpläne aufzustellen, Verantwortliche zu benennen und Kriterien für (Zwischen-) Ergebnisse festzuschreiben.	Zeitplan für die zu treffenden Maßnahmen festlegen Verantwortlichkeiten festlegen Kriterien für die Überprüfung festlegen
Wurden die Maßnahmen korrekt durchgeführt? Sind die vorausgesagten Minderungen erreicht worden? Werden Auslöse- bzw. Grenzwerte unterschritten? Muss ggf. nachgebessert werden?	Anhand des Zeitplans und seiner Kriterien ist der Erfolg der Schutzmaßnahmen zu überprüfen. Unter Umständen müssen dann weitere Maßnahmen ergriffen werden.	Kriterien der (Zwischen-) Ergebnisse überprüfen Gegebenenfalls weitere Maßnahmen ergreifen

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Orientierungshilfe zur Auswahl von Schutzmaßnahmen bei Hand-Arm-Vibrationen (1)

Tabelle: /6/

Fragen	Erläuterungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Können Arbeitsprozesse mit Vibrationsbelastung durch andere Arbeitsverfahren ersetzt werden?	Durch den Einsatz alternativer Arbeitsverfahren oder Methoden kann die Vibrationseinwirkung vermieden oder zumindest gemindert werden (Substitution).	Produktion gratfreier Gussteile, so dass Entgraten mit Schleifmaschinen oder Meißelhämmern entfällt (t), Klebe- oder Schweißverbindungen statt Nietverbindungen (t)
Können vibrierende Arbeitsmittel durch vibrationsarme Maschinen oder Arbeitsgeräte ersetzt werden?	Auch bei gleichen Arbeitsverfahren kann durch den Einsatz von Maschinen/Arbeitsmitteln mit verändertem Funktionsbetrieb oder besseren Dämpfungssystemen die Vibrationsemission erheblich reduziert werden (Substitution).	Bohrhämmer mit pneumatischem Schlagmechanismus erzeugen geringere Vibrationen als Schlagbohrmaschinen. Kernbohrmaschinen mit Diamantkronen erzeugen noch wesentlich geringere Vibrationen (t), Aufbruch- und Schlaghämmer mit vibrationsgedämpftem Schlagwerk oder elastisch gelagerten Handgriffen (t)
Können Einsatzwerkzeuge oder Verbrauchsmittel durch vibrationsreduzierende ersetzt werden?	Die sorgfältige Auswahl von Verbrauchsstoffen oder Werkzeugzubehör kann einen Einfluss auf die Schwingungsexposition haben. Einige Hersteller liefern Zubehörteile, die so konstruiert sind, dass sie die Vibrationen verringern.	Durch besondere Formgebung, Materialeigenschaften oder präzise Herstellung kann z. B. mit Bohrern, Meißeln, Sägeblättern oder Schleifscheiben die Vibration reduziert werden (t) Bei Verwendung von herstellerfremdem Zubehör ist die Zustimmung der Hersteller einzuholen (t)

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Tabelle: Orientierungshilfe zur Auswahl von Schutzmaßnahmen bei Hand-Arm-Vibrationen (2)

Tabelle: /6/

Fragen	Erläuterungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Gibt es Anbauteile, die die Einwirkung der Vibration auf den Bediener reduzieren können?	Einspannvorrichtungen oder Antivibrationsgriffe und ähnliche Hilfsmittel mit vibrationsdämpfenden Befestigungen können dazu beitragen, dass vibrierende Oberflächen nicht mehr gehalten werden müssen oder die Vibrationsübertragung reduziert wird.	Antivibrationsgriffe können Schwingungen verringern, doch die falsche Auswahl dieser Art von Griffen kann in der Praxis die auf die Hand übertragenen Schwingungen erhöhen; verwenden Sie aus diesem Grund bitte nur Griffe, denen der Werkzeughersteller zugestimmt hat (t)
Wird das richtige Arbeitsmittel und dazu passende Einsatzwerkzeuge für die Arbeitsaufgabe eingesetzt?	Unvorhergesehen hohe Belastungen können entstehen, wenn mit einem Werkzeug ein Werkstoff bearbeitet wird, für den es nicht ausgelegt ist, z. B. kann durch Verwendung einer nicht leistungsgerechten Maschine die Expositionszeit zu lang sein, oder das Einsatzwerkzeug ist für die Arbeitsaufgabe ungeeignet.	Beachtung der Bedienungsanleitung der Hersteller und Schulung der Beschäftigten (o)
Entsprechen die Betriebsbedingungen des Arbeitsmittels den Herstellerangaben?	Wenn z. B. pneumatisch betriebene Arbeitsmittel nicht mit dem richtigen Betriebsdruck betrieben werden, können unvorhergesehen hohe Belastungen auftreten.	Kontroll- und Einstellmöglichkeiten schaffen, z.B. Anbringung von einstellbaren Druckminderern (t), Beachtung der Bedienungsanleitung der Hersteller und Schulung der Beschäftigten (o)
Können durch regelmäßige Kontrolle der Einsatzwerkzeuge oder Verbrauchsmittel die Vibrationen reduziert werden?	Stumpfe oder verschlissene Einsatzwerkzeuge führen oft zu einer erhöhten Vibration und zusätzlichem Kraftaufwand oder einer Verlängerung der Expositionsdauer.	Kontrolle und Schärfen oder Ersatz von z. B. Bohrern, Sägeblättern, Trennscheiben usw. (t, o), Schulung der Beschäftigten und Beachtung der Bedienungsanleitung der Hersteller (o)

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Tabelle: Orientierungshilfe zur Auswahl von Schutzmaßnahmen bei Hand-Arm-Vibrationen (3)

Tabelle: /6/

Fragen	Erläuterungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Werden die Arbeitsmittel regelmäßig gewartet?	Durch ein Wartungsprogramm können Betriebsbedingungen, Zustand der Werkzeuge und der Dämpfer überprüft werden. Unvorhergesehen hohe Belastungen werden so vermieden.	Regelmäßige Instandhaltung und Wartung, z. B. Schmieren sämtlicher beweglicher Teile nach Herstellerempfehlung (t), Ersetzen der abgenutzten Teile (t), Prüfen, ob eine Unwucht vorliegt und Durchführung der notwendigen Korrekturen (t), Ersetzen der vibrationsdämpfenden Befestigungen und gefederten Griffe, bevor sie in ihrer Wirkung nachlassen (t), Überprüfen der Schwingungsdämpfer, Lager und Getriebe und Austauschen der defekten Teile (t)
Kann die Vibrationsübertragung durch geringere Ankopplungskräfte reduziert werden?	Verringert man die Greif- bzw. Andruckkräfte, die von der Hand ausgeübt werden, verringern sich auch die in das Hand-Arm-System des Nutzers eintretenden Vibrationen.	Vermeidung von Arbeiten, bei denen das Maschinengewicht aufgefangen und eine Vorschubkraft aufgebracht werden muss (Überkopfarbeiten), Zugentlastungen (auch Gewichtsausgleicher genannt) und Positionierer können eingesetzt werden, um für vibrierende Werkzeuge wie schwere Bohrgeräte, Schleifmaschinen, Drehschrauber, Nagelpistolen (in einigen Fällen) und pneumatische Meißelhämmer die Ankopplungskräfte zu reduzieren, Ergonomische Gestaltung der Greiffläche ermöglicht dem Bediener, beim Halten und Steuern des Werkzeugs geringere Greifkraft einzusetzen, Geringeres Gewicht des Arbeitsmittels und der erforderlichen Vorschubkraft

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Tabelle: Orientierungshilfe zur Auswahl von Schutzmaßnahmen bei Hand-Arm-Vibrationen (4)
Tabelle: /6/

Fragen	Erläuterungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Können Einflüsse, die die Vibrationsbelastung verstärken, reduziert werden?	Wenn der Beschäftigte gleichzeitig anderen schädlichen Einflüssen ausgesetzt ist, z. B. ungünstigen Einflüssen wie Kälte, Nässe, Abgase aber auch die auf das Muskel-Skelett-System wirkenden Einflüssen, wie z. B. ungünstige Körperhaltung oder hoher Kraftaufwand, kann sich die Beanspruchung (z. B. die Durchblutung, Gelenkkräfte) verstärken.	Verlagern des Einsatzortes aus dem Feucht- oder Kältebereich, Einsatz von Handschuhen zum Schutz vor Kälte, Es sollten Maschinen vermieden werden, die die Hände frieren lassen, wie Maschinen mit Stahlgehäuse oder pneumatische Werkzeuge, deren Abluft über die Hände des Bedieners streicht, Für Arbeiten im Freien gibt es Maschinen mit heizbaren Griffen für warme Hände, wie Kettensägen Schulung der Beschäftigten
Kann die Expositionszeit reduziert werden?	Die Arbeitspläne sind so zu gestalten, dass die Expositionsdauer für den einzelnen Beschäftigten gegenüber lang andauernden und wieder-kehrenden Schwingungen vermieden wird.	Geeignete Kennzeichnung von Maschinen hinsichtlich der Vibrationsbelastung, Begrenzung der Einsatzdauern der Maschinen, Regelungen zur Aufteilung der Aufgaben unter mehreren Beschäftigten, Schulung der Beschäftigten
Können elastische Griffüberzüge verwendet werden?	Versieht man vibrierende Griffe mit einem Überzug aus Gummi oder anderen elastischen Materialien, erhöht dies möglicherweise den Komfort und verringert die Übertragung von Kälte.	Die Verringerung der Vibrationen ist sehr gering. Wenn elastische Materialien nicht sorgfältig ausgesucht werden, können sie die Vibrationen bei bestimmten Frequenzen verstärken und somit die Vibrationsexposition erhöhen. (t)

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Tabelle: Orientierungshilfe zur Auswahl von Schutzmaßnahmen bei Hand-Arm-Vibrationen (5)

Tabelle: /6/

Fragen	Erläuterungen	Beispiele für Maßnahmen (technisch - t, organisatorisch – o , persönlich – p)
Können Vibrations-Schutzhandschuhe eingesetzt werden?	Bei Werkzeugen, die mit hohen Drehzahlen (oberhalb von 9000 U/min (150Hz) arbeiten und mit einem nicht zu festem Griff gehalten werden, kann mit Vibrations-Schutzhand-schuhen eventuell eine gewisse Verringerung der Schwingungsgefährdung erzielt werden. Da sich diese Risikoverringerung jedoch nicht einfach quantifizieren lässt, sollte man sich als Schutz vor Hand-Arm-Vibration nicht auf Handschuhe verlassen.	Anwendung von Vibrations-Schutzhand-schuhen bei Arbeitsaufgaben, für die kein anderer Vibrationsschutz zur Verfügung steht (p) z.B. bei Arbeiten, bei denen ein Werkstück mit den Händen am Schleifbock gehalten wird (t)
Haben die Beschäftigten vibrationsfreie Pausen?	Vibrationsfreie Pausen reduzieren z. B. Durchblutungsstörungen und entlasten die Muskulatur.	Arbeitsorganisation prüfen (o), Beschäftigte informieren (o), Beschäftigte achten selbst auf die Gestaltung der Arbeitsabläufe (p)
Werden den Beschäftigten Maßnahmen zur Gesundheitsförderung, insbesondere zur Stärkung der körperlichen Fitness angeboten?	Eine gut ausgebildete Muskulatur reduziert das Risiko von Gelenkschäden.	Beschäftigte informieren (o), Maßnahmen zur Gesundheitsförderung veranlassen (o), Beschäftigte nehmen Angebote zur Gesundheitsförderung wahr (p), Beschäftigte trainieren selbständig in ihrer Freizeit (p)

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Checkliste, ob die richtigen Vibrationsschutzmaßnahmen veranlasst wurden.

Nr.	Frage
1	Sind die betreffenden Beschäftigten für die Arbeit mit vibrierenden Arbeitsmaschinen befähigt?
2	Gibt es Beschäftigungseinschränkungen für die betreffenden Personen aufgrund von Bestimmungen des Mutterschutzes oder des Jugendarbeitsschutzes?
3	Kann die Arbeit mit Maschinen ohne oder mit deutlich geringerer Vibrationsbelastung durchgeführt werden?
4	Werden für die anstehenden Arbeiten geeignete vibrationsgeminderte Maschinen/Arbeitsmittel bereitgestellt?
5	Werden die Arbeitsmittel entsprechend der Herstellerangaben korrekt und fristgerecht gewartet und gepflegt?
6	Kann an den vorhandenen Maschinen die Vibrationsbelastung / die Ankopplungskraft (nachträglich) reduziert werden?
7	Ist die Arbeit so organisiert, dass vibrationsfreie Pausen entstehen, ggf. auch durch Job Rotation?
8	Sind die Beschäftigten im richtigen Gebrauch der Maschinen und in der Erkennung von Symptomen einer beginnenden Gesundheitsschädigung unterwiesen?
9	Wird die richtige Handhabung der Maschinen durch sachkundige Ausbilder geschult und überprüft?
10	Sind die Beschäftigten im sicheren und gefährdungsfreien Umgang unterrichtet?
11	Werden die erforderlichen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen den Bedienpersonen angeboten, wenn Gesundheitsgefahren bestehen?
12	Lassen sich die klimatischen Arbeitsbedingungen durch die Bereitstellung geeigneter Heizung, Kleidung, Handschuhe verbessern?
13	Werden Aufwärmmöglichkeiten bei der Arbeit im Freien in der kalten Jahreszeit angeboten?
14	Wurden die notwendigerweise zu veranlassenden Maßnahmen mit den Beschäftigtenvertretungen (z. B. Betriebsrat), dem Unfallversicherungsträger, dem Sicherheitsbeauftragten, der Fachkraft für Arbeitssicherheit, dem Betriebsarzt oder anderen sachkundigen Personen beraten?

Quelle: /19/

Inhaltsverzeichnis

Berufskrankheiten bei Exposition mit Hand- Arm- Vibrationen

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Belastungen durch Hand-Arm-Vibrationen können zu den Berufskrankheiten 2103 (Erkrankungen durch Erschütterungen beim Arbeiten mit Druckluftwerkzeugen) oder 2104 (Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen – Weißfinger-Krankheit) führen. Weitere Informationen können den Merkblättern für ärztliche Untersuchungen entnommen werden.

Literatur / Quellen:

Merkblatt für die ärztliche Untersuchung zu Nr. 2103 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung (Nr. 25 der Anlage zur 6. Berufskrankheiten-Verordnung):
Erkrankungen durch Erschütterung bei der Arbeit mit Druck-(Preß-)luftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen (sowie bei der Arbeit an Anklopfmaschinen).
Bekanntmachung des BMGS vom HRSG: Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung.

Merkblatt für die ärztliche Untersuchung zu Nr. 2104 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung:
Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können Bekanntmachung des BMA vom 10.7.1979 - IIIb 8 - 3/5844.0 - 443/79
HRSG: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn.

Quelle: /7/

Inhaltsverzeichnis

Anzeige des Unternehmers bei Anhaltspunkten für eine Berufskrankheit

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die frühzeitige Anzeige über Anhaltspunkte für eine Berufskrankheit (BK) liegt vor allem im Interesse der Versicherten. Je früher der Unfallversicherungsträger (UVTräger) von Anhaltspunkten für das Vorliegen einer BK Kenntnis erhält, desto eher kann das Feststellungsverfahren zur Prüfung von Leistungsansprüchen (Individualprävention, Rehabilitation, Leistungen in Geld etc.) beginnen. Ein sorgfältiges und vollständiges Ausfüllen erspart dem Versicherten zeitraubende Verzögerungen im Feststellungsverfahren. Haben die Unternehmer im Einzelfall Anhaltspunkte, dass bei Versicherten ihrer Unternehmen eine BK vorliegen könnte, sind sie nach § 193 Abs. 2 SGB VII **gesetzlich** verpflichtet, dies dem UV-Träger anzuzeigen.

Wer hat die Anzeige zu erstatten?

Anzeigepflichtig ist der Unternehmer oder sein Bevollmächtigter. Bevollmächtigte sind Personen, die ausdrücklich vom Unternehmer zur Erstattung der Anzeige beauftragt sind.

Wann ist die Anzeige zu erstatten?

Die Anzeige ist zu erstatten, wenn der Unternehmer bzw. der Bevollmächtigte aufgrund seines persönlichen Kenntnisstandes Anhaltspunkte dafür hat, dass eine BK vorliegen könnte. Seit Inkrafttreten des SBG VII am 01.01.1997 ist die Anzeigepflicht des Unternehmers in § 193 Abs. 2 SGB VII geregelt. Die Anzeige ist hiernach nicht erst **bei Vorliegen** einer BK zu erstatten, sondern bereits bei Vorhandensein von **Anhaltspunkten**. Schon Hinweise auf die Möglichkeit einer BK (am Arbeitsplatz des Versicherten kommen Stoffe bzw. Einwirkungen vor, die mit der aufgetretenen Krankheit in einem Zusammenhang stehen können) reichen aus, um die Anzeigepflicht zu begründen. Nur wenn der UV-Träger zu einem frühen Zeitpunkt von dem Krankheitsfall erfährt, kann er vorbeugend tätig werden.
Die Anzeige ist binnen **drei Tagen** zu erstatten, nachdem der Unternehmer von den Anhaltspunkten für eine BK Kenntnis erlangt hat. Für jeden Erkrankungsfall ist eine gesonderte Anzeige auszufüllen. Auch wenn die BK plötzlich wie ein Arbeitsunfall auftritt, ist die BK-Anzeige und nicht die Unfall-Anzeige zu verwenden.

Quelle: /6/

→ Anzeigeformular

Inhaltsverzeichnis

Anzeige des Unternehmers bei Anhaltspunkten für eine Berufskrankheit

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Wohin ist die Anzeige zu senden?
Die Anzeige ist dem zuständigen UV-Träger (z. B. Berufsgenossenschaft, Unfallkasse etc.) zu übersenden.
Eine Durchschrift ist für die Unterlagen des Unternehmens bestimmt.
Eine Durchschrift ist dem Betriebsrat/Personalrat auszuhändigen.
Die Anzeige ist vom Betriebsrat/Personalrat mit zu unterzeichnen.

Wer ist von der Anzeige zu informieren?
Die Sicherheitsfachkraft und der Betriebsarzt sind über jede Anzeige in Kenntnis zu setzen. Auf Verlangen der Versicherten ist der Unternehmer verpflichtet, diesen eine Kopie der Anzeige zu überlassen.

Was ist bei Todesfällen, besonders schweren Berufskrankheiten und Massenerkrankungen zu beachten?
Todesfälle und Massenerkrankungen sind außerdem sofort fernmündlich oder per Telefax/e-mail dem zuständigen UV-Träger zu melden.

Erläuterungen zum Anzeigeformular

2 Anzugeben ist die Unternehmensnummer (Mitgliedsnummer) beim UV-Träger (z. B. enthalten im Beitragsbescheid oder im Bescheid über die Zuständigkeit).
9 Der im Unternehmen tätige Beschäftigte einer Zeitarbeitsfirma/eines Personaldienstleisters ist ein Leiharbeitnehmer (es liegt ein Arbeitnehmerüberlassungsvertrag vor).
13 Bei gesetzlicher Krankenversicherung mit Anspruch auf Krankengeld genügen Name und Ort der Kasse; in anderen Fällen bitte Art der Versicherung angeben (z. B. Privatversicherung, Rentnerkrankenversicherung, Familienhilfe, freiwillige Versicherung bei gesetzlicher Krankenkasse).
14 Es sollen die Krankheitserscheinungen und die Art der aufgetretenen Veränderungen/ Beeinträchtigungen möglichst konkret beschrieben werden.
15 Anzugeben sind diejenigen Stoffe, Einwirkungen oder Tätigkeiten, die mit den unter beschriebenen Krankheitserscheinungen in Verbindung stehen können (z. B. Lärm, Feuchtarbeit, Asbest, Lösungsmittel etc.).

Quelle: /6/

→ Anzeigeformular

Vibrationsgedämfte Griffe bei Abbruchhämmern

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Herkömmliche schwere Aufreiß- und Aufbruchhämmer mit Gerätegewichten von mehr als 20 kg verursachen je nach Bauart und Einsatzfall mit Schwingungsgesamtwerte zwischen a_{hv} = 15m/s² bis 25m/s² außerordentlich hohe Vibrationsbelastungen.
Mit **vibrationsgedämften Arbeitsmitteln (Griffe)** lässt sich die Vibrationsbelastung Schwingungsgesamtwerte zwischen a_{hv} = 4,5m/s² bis 9m/s² erheblich reduzieren.

Inhaltsverzeichnis

Vibrationsgedämfte Griffe bei Abbruchhämmern

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Herkömmliche schwere Aufreiß- und Aufbruchhämmer mit Gerätegewichten von mehr als 20 kg verursachen je nach Bauart und Einsatzfall mit Schwingungsgesamtwerte zwischen a_{hv} = 15m/s² bis 25m/s² außerordentlich hohe Vibrationsbelastungen.
Mit **vibrationsgedämften Arbeitsmitteln (Griffe)** lässt sich die Vibrationsbelastung Schwingungsgesamtwerte zwischen a_{hv} = 4,5m/s² bis 9m/s² erheblich reduzieren.

Inhaltsverzeichnis

Vibrationsgedämfte Griffe bei Abbruchhämmern

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Herkömmliche schwere Aufreiß- und Aufbruchhämmer mit Gerätegewichten von mehr als 20 kg verursachen je nach Bauart und Einsatzfall mit Schwingungsgesamtwerte zwischen a_{hv} = 15m/s² bis 25m/s² außerordentlich hohe Vibrationsbelastungen.
Mit **vibrationsgedämften Arbeitsmitteln (Griffe)** lässt sich die Vibrationsbelastung Schwingungsgesamtwerte zwischen a_{hv} = 4,5m/s² bis 9m/s² erheblich reduzieren.

Inhaltsverzeichnis

Unwuchtausgleich (Kugeln) bei einer Schleifmaschine

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Massenkräfte und damit Vibrationen können über einen Unwuchtausgleich vermindert werden. Auf dem Bild ist der Unwuchtausgleich mit beweglichen Ausgleichselementen bei Schleifmaschinen dargestellt (Autobalancing System). Die Kugeln werden durch die Unwuchtkräfte so positioniert, dass ein Gleichgewichtszustand erreicht wird. Bei Veränderung der Unwucht wird die Lage kontinuierlich korrigiert.

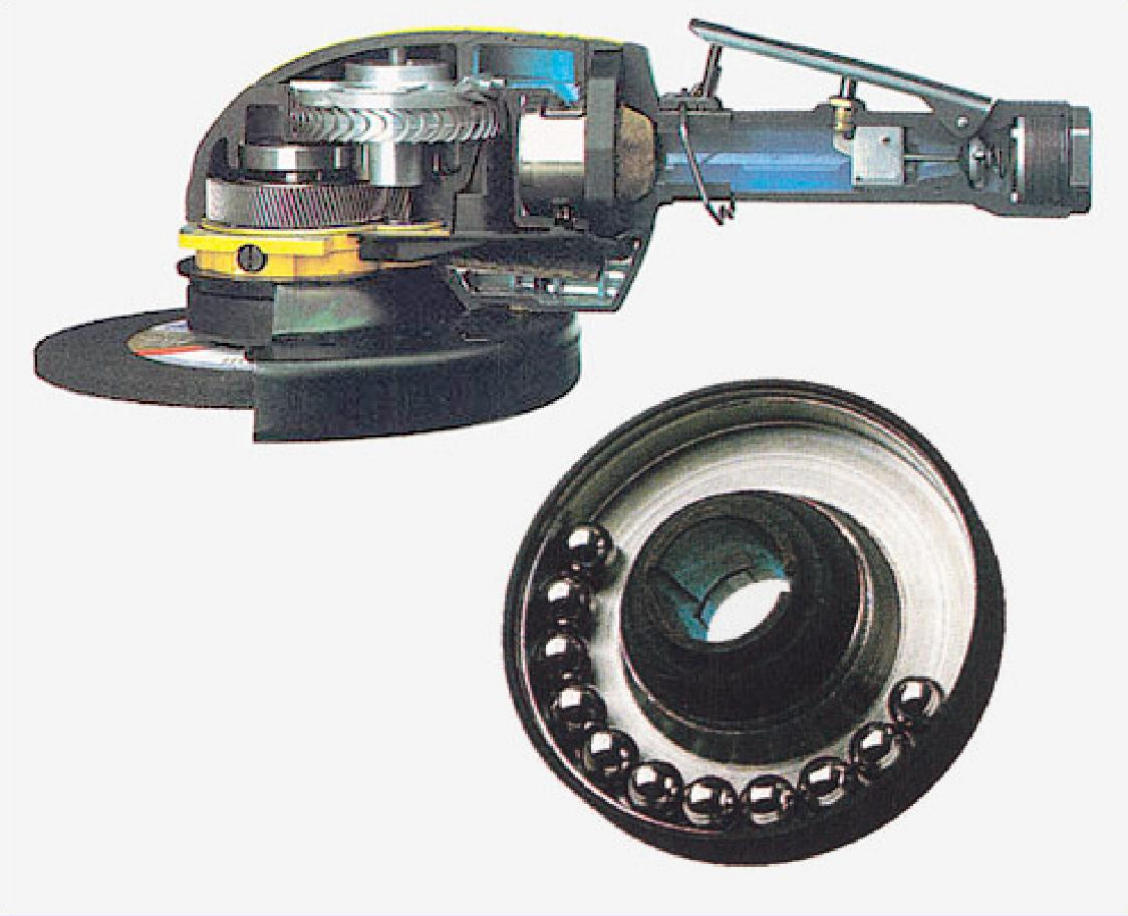


Foto: /12/

Inhaltsverzeichnis

Schleifscheiben mit geringer Unwucht / Unwuchtausgleich

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Eine einfache Maßnahme zur Vibrationsminderung besteht in der **Verwendung von Qualitätsschleifscheiben mit geringer Unwucht**.
Durch die Abnutzung der Scheibe beim Schleifvorgang ist die Schleifscheibengeometrie erfahrungsgemäß ständigen Änderungen unterworfen. Die daraus resultierenden Unwuchten können durch ein „Auto- Balancing-System“ kontinuierlich ausgeglichen werden. Mit diesem nachrüstbaren System kann bei Winkelschleifern eine Vibrationsreduzierung von 10 % bis zu 70 % erreicht werden. Das Gerät besitzt einen nach dem Prüfverfahren (ISO 8262) ermittelten Vibrationskennwert $a_{hw} < 2$ m/s². In IFA-Untersuchungen bei praktischen Schleifarbeiten (Bild) ergaben sich allerdings höhere Werte mit $a_{hv} = 4{,}7$ m/s². Diese ungünstigen Ergebnisse liegen jedoch immer noch erheblich unter denen herkömmlicher Hochfrequenzschleifer $a_{hv} = 10{,}4$ m/s² mit geringerer Leistung.

Quelle: /9/

Schleifscheiben mit geringer Unwucht

Foto: /15/

Inhaltsverzeichnis

Griffabfederung mittels Gummidrehschubfeder

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die Übertragung von Vibrationen auf das Arbeitsmittel und damit den Griff kann durch **Griffabfederung mittels Gummidrehschubfeder** erreicht werden.

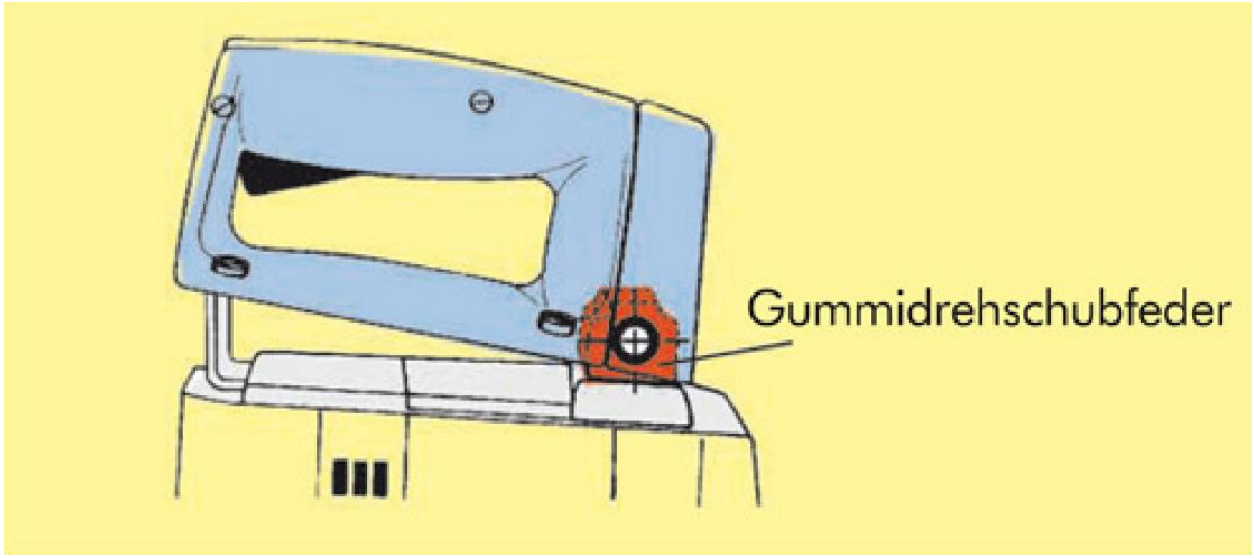


Abbildung: /9/

Inhaltsverzeichnis

Konstruktiver Aufbau eines AV-Griffsystems an einem elektrischen Aufbruchhammer

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Antivibrationssystem (AV- Systeme) wirken dem Aufbau von Vibrationen in Arbeitsmitteln entgegen. Es ist der Aufbau eines AV-Griffsystems an einem elektrischen Aufbruchhammer dargestellt.

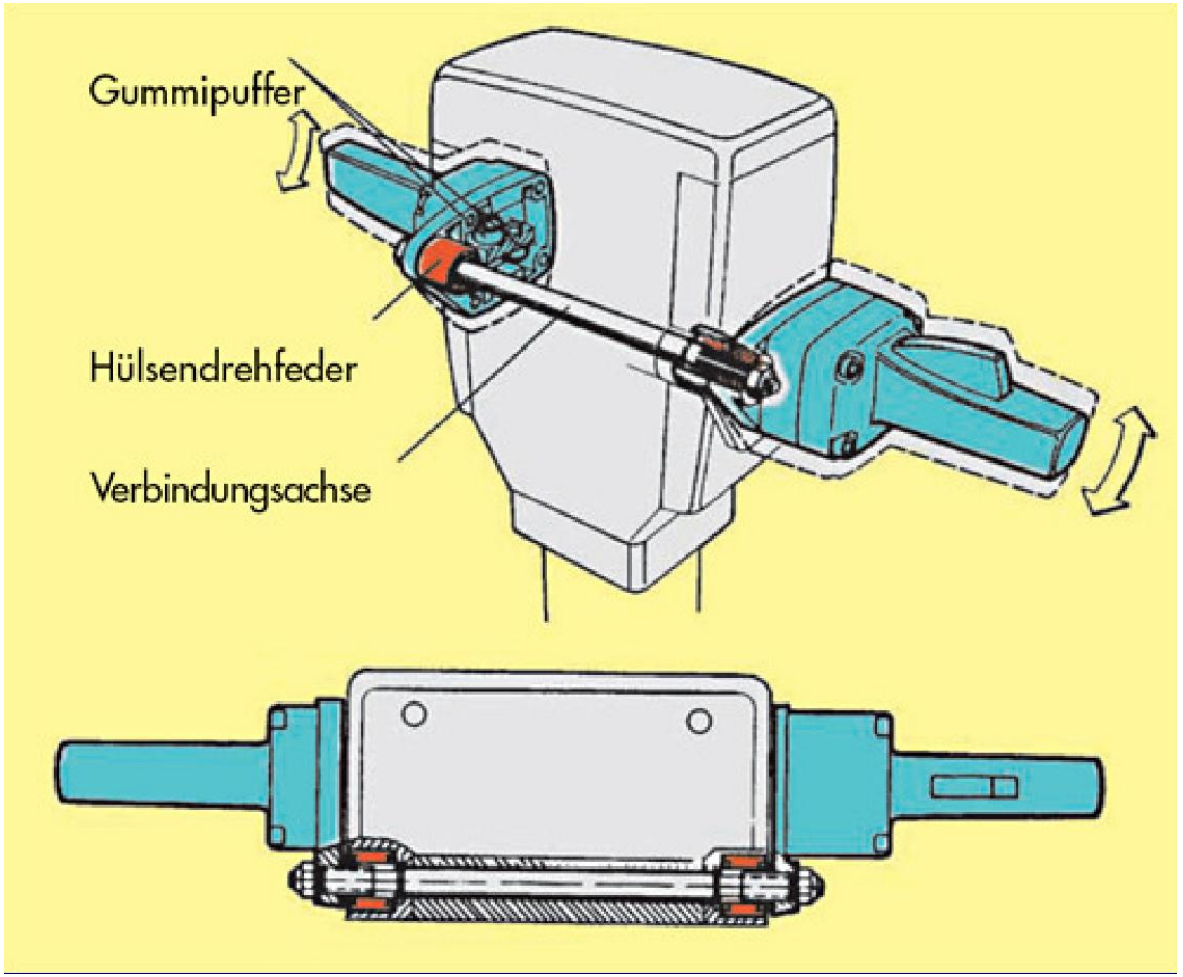


Abbildung: /9/

Inhaltsverzeichnis

Optimierung von Werkzeugen (Hammerbohrer)

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Vibrationsoptimierte, gewartete Werkzeuge sind eine Voraussetzung für minimale Vibrationsemission. Die asymetrische Formgebung der Schneide gewährleistet geringe Emissionen.

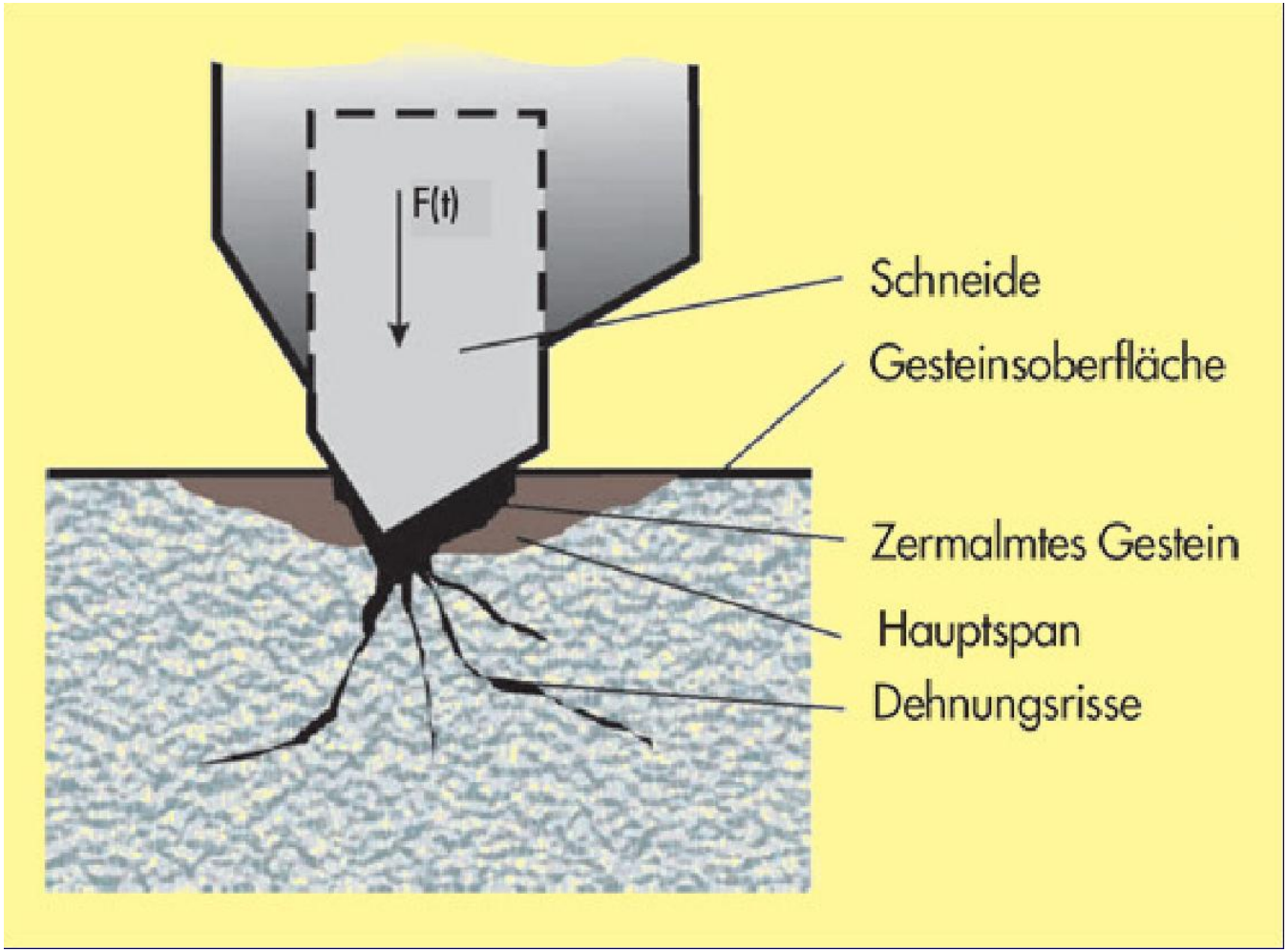


Abbildung: /9/

Inhaltsverzeichnis

Protector-System am Drucklufthammer für den Steinmetz

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Dieser Drucklufthammer für den Steinmetz enthält ein **Protektor-System gegen Vibrationen**. Dadurch muss sich das Arbeitsmittel nicht wesentlich vergrößern (Vibrationsexposition).

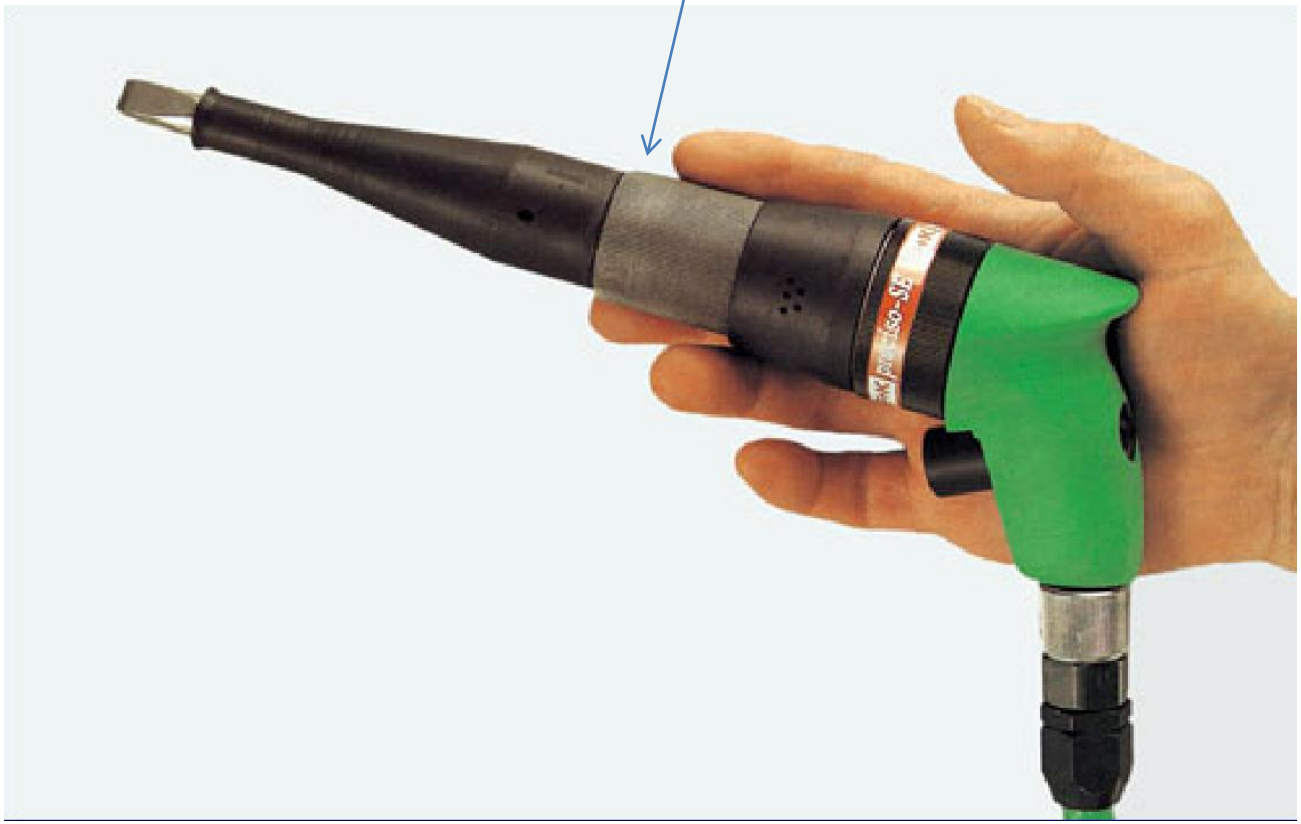


Foto: /16/

Inhaltsverzeichnis

Bohrmaschine mit Antivibrationssystem

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Die Bohrmaschine enthält ein Antivibrationssystem.

Foto: /9/

Die nächste Seite erläutert das Antivibrationssystem näher.

Inhaltsverzeichnis

Schlagbohrmaschine mit Antivibrationssystem

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Im Bereich von Bohrarbeiten in Stein und Beton wurden durch die Entwicklung neuer Schlagwerke die Vibrationsbelastung, der erforderliche Kraftaufwand und die Expositionszeit bei gleicher Bohrleistung reduziert.

Die Entwicklung vollzog sich von der Schlagbohrmaschine mit Ratschenschlagwerk zum Bohrhammer mit elektropneumatischem Schlagwerk.
In neuester Zeit wird auch die Diamantbohrtechnik eingesetzt. Die einzelnen Gerätegruppen haben je nach Anwendungsfall ihre Vorzüge.
Weiterhin wurden u.a. bei Schlagbohrmaschinen vibrationsgedämpfte Geräte weiterentwickelt

Der Vergleich der Schlagbohrmaschinen mit und ohne Antivibrations-System (AV) mit gleichem Gerätegewicht und gleicher Leistung zeigt eine Verminderung der Vibrationsbelastung von a_{hv} = 15 auf a_{hv} = 12 m/s²

Quelle: /9/

Inhaltsverzeichnis

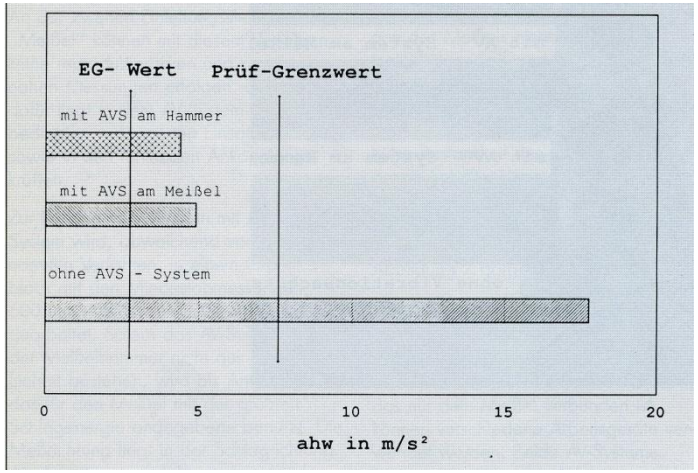
Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Ergebnisse der Prüfungen von Schriftenmeißeln mit AV-System

Die Schriftenmeißel mit AV-System lassen sich in zwei Bauprinzipien einteilen. Beiden gemeinsam ist, dass die Schwingungen des Meißels nicht unmittelbar in die meißelführende Hand eingeleitet werden, sondern die Hand über eine Kunststoffhülse vom Meißel abgekoppelt wird. Bei dem einen System ist diese Kunststoffhülse Bestandteil des schwingungsgeminderten Schriftenhammers, bei dem anderen ist sie mit dem Meißel elastisch verbunden. Der Vergleich der Vibrationsbelastung der Systeme mit einem herkömmlichen Meißel ist in der Abbildung dargestellt. Beim AV-System, das mit dem Meißel verbunden ist, können verschiedene Arbeitsgeräte verwendet werden. Beide AV-Systeme weisen eine sehr gute Vibrationsminderung auf.

Quelle: /12/

Schriftenmeißel



Abbildungen: /11/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Minderung der Vibrationsbelastung mit Druckluft- oder hydraulisch betriebenen Preßnietgeräten

Nietverbindungen wurden bereits früher in großem Maße durch das technologisch überlegene Schweißen ersetzt, aber noch immer wird an zahlreichen Arbeitsplätzen mit Druckluft-Niethämmern gearbeitet, die sowohl den Nieter als auch den Gegenhalter mit starker Vibrationsbelastung gesundheitlich gefährden können.

Alternativ sind **Druckluft- oder hydraulisch betriebene Preßnietgeräte** zu empfehlen, die den Gegenhalter entbehrlich machen und den Nieter von einer Vibrationsbelastung der Hände und Unterarme befreien.

Quelle: /9/

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Minderung der Vibrationsbelastung mit Blindnietpistolen

Bei Nietarbeiten (u.a. im Flugzeugbau) kann eine erhebliche Vibrationsminderung durch die Wahl eines alternativen Arbeitsverfahrens erreicht werden.

So genannte **Blindnietpistolen** arbeiten ohne Schlagvorgang. Durch eine Zugbewegung wird ein Abreißniet aus Titan verformt. Darüber hinaus entfällt die Vibrationsbelastung am Gegenhalter. Mit diesen Geräten konnten bis zur Überschreitung der Tagesdosis A(8) = 2,5 m/s² ca. 25160 Nietvorgänge/Tag erfolgen.

Auch treten bei Schraub- im Vergleich zu Nietverbindungen geringere Vibrationsbelastungen auf. Diesen Verfahren ermöglichte bis zu 1123 Verbindungsvorgänge pro Tag bis zur Überschreitung der Tagesdosis.

Quelle: /14/

Blindnietpistole
Foto: /17/

Inhaltsverzeichnis

Pneumatische Andruckvorrichtung für Schlagschrauber

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

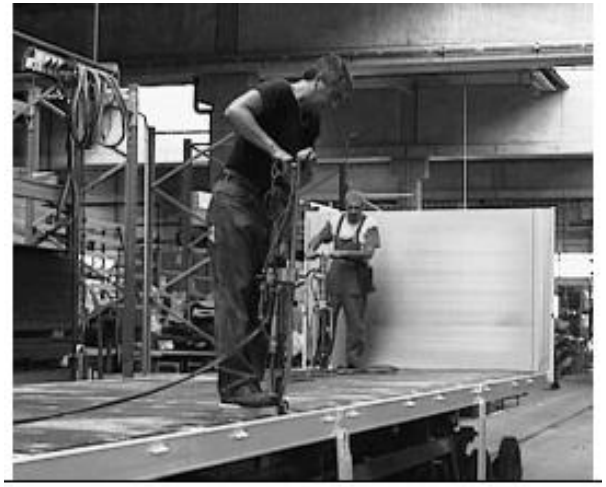
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Verbesserung der Vibrationsbelastung mit **einer pneumatischen Andruckvorrichtung** bei Hochfrequenzschlagschraubern

Im Nutzfahrzeugbau werden zur Montage der Aufbauten selbstschneidende Schrauben mit einem Hochfrequenzschlagschrauber unter hohem Kraftaufwand verarbeitet. Ein Unternehmen entwickelte zur Steigerung von Produktivität und Qualität eine pneumatische Andruckvorrichtung, mit deren Hilfe die Dauer des Einschraubvorganges von 18 bis 25 s auf 7 bis 9 s reduziert werden konnte. Gleichzeitig wurde eine ergonomische Verbesserung der Arbeiten erzielt, da die bei den herkömmlichen kurzen Geräten notwendige starke Rumpfbeugung entfällt. Die Vibrationsbelastung konnte für der Schwingungsgesamtwert von a_{hv} = 5,8 m/s² auf a_{hv} = 2,0 m/s² gesenkt werden.

Quelle: /9/



Pneumatische Andruckvorrichtung für Schlagschrauber
Foto:/15/

Inhaltsverzeichnis

Handgeführter Bandschleifer

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Verminderung der Vibrationsbelastung mit **Führungssystemen** bei Bandschleifern

Im Stahl- und Schiffbau ist ein sehr hoher Arbeitsaufwand zur Vorbereitung von Schweissnähten erforderlich. Bei der bisher üblichen Ausführung dieser Arbeiten mit handgehaltenen Winkelschleifern entstehen hohe Hand-Arm-Schwingungsbelastungen. So wurde festgestellt, dass beim handgehaltenen Winkelschleifer die beim Bearbeiten von Schweissnähten ermittelte bewertete Schwingbeschleunigung am Hilfsgriff mit a_{hw} = 11,5 m/s² von dem vom Hersteller deklarierten Vibrationskennwert von a_{hw} = 7,0 m/s² stark abweicht. Zur Qualitäts- und Leistungssteigerung wurde vom Anwender ein handgeführter Bandschleifer entwickelt. Der handgeführte Bandschleifer weist bei vergleichbarem Arbeitseinsatz mit einer bewerteten Schwingbeschleunigung von a_{hw} = 0,77 m/s² eine erhebliche Schwingungsminderung auf.

Quelle: /17/

Handgeführter Bandschleifer

Foto: /25/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Vibrationsbelastung bei Schleiftätigkeiten In der Schuhindustrie

Anklopfmaschinen in der Schuhindustrie sind seit langer Zeit als schwingungsbelastende Maschinen bekannt. Sie wurden im Sinne der Berufskrankheit BK 2103 als Beispiel für Maschinen benannt, die gleichartig wirken wie Druckluftwerkzeuge. Nach neueren Erkenntnissen werden sie jedoch eher dem Krankheitsbild der Berufskrankheit BK 2104 zugeordnet.

Quelle: /4/

als PDF-Datei öffnen

Bearbeiteter Schuh

Schleiftätigkeiten in der Schuhindustrie

Fotos: /22/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Vibrationsbelastung bei Schleiftätigkeiten In der Schuhindustrie

Anklopfmaschinen in der Schuhindustrie sind seit langer Zeit als schwingungsbelastende Maschinen bekannt. Sie wurden im Sinne der Berufskrankheit BK 2103[1] als Beispiel für Maschinen benannt, die gleichartig wirken wie Druckluftwerkzeuge. Nach neueren Erkenntnissen werden sie jedoch eher dem Krankheitsbild der Berufskrankheit BK 2104[2] zugeordnet.

Quelle: /4/

als PDF-Datei öffnen

Bearbeiteter Schuh

Schleiftätigkeiten in der Schuhindustrie

Fotos: /22/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Vibrationsbelastung bei der Holzbearbeitung

Bei der Holzbearbeitung werden stationäre und handgehaltene mobile Maschinen verwendet. Bei den stationären Maschinen erfolgt die Schwingungseinleitung häufig über das Werkstück und nicht wie bei den mobilen Maschinen über die Maschinengriffe. Für stationäre Maschinen existiert nach EG-Maschinenrichtlinie keine Pflicht zur Angabe von Vibrationsemissionsdaten.
Zur Unterstützung der Betriebe bei der Gefährdungs-beurteilung sollten Belastungskennwerte ermittelt werden.

Quelle: /4/

Schleiftätigkeiten in der Holzindustrie durch mobile Maschinen

als PDF-Datei öffnen

Holzbearbeitung mittels stationärer Maschine

Fotos: /24/

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Vibrationsbelastung bei der Holzbearbeitung

Bei der Holzbearbeitung werden stationäre und handgehaltene mobile Maschinen verwendet. Bei den stationären Maschinen erfolgt die Schwingungseinleitung häufig über das Werkstück und nicht wie bei den mobilen Maschinen über die Maschinengriffe. Für stationäre Maschinen existiert nach EG-Maschinenrichtlinie keine Pflicht zur Angabe von Vibrationsemissionsdaten.
Zur Unterstützung der Betriebe bei der Gefährdungs-beurteilung sollten Belastungskennwerte ermittelt werden.

Quelle: /4/

Schleiftätigkeiten in der Holzindustrie durch mobile Maschinen

als PDF-Datei öffnen

Holzbearbeitung mittels stationärer Maschine

Fotos: /24/

Inhaltsverzeichnis

Pneumatischer Stampfer

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Vibrationsbelastung bei pneumatischen Stampfern

In der Eisen- und Metallindustrie werden in Gießereien und im Ofenbau Druckluft-Stampfer verwendet. Bei Arbeiten mit diesen handgehaltenen Geräten entstehen hohe Vibrationsbelastungen. Bei Neuanschaffungen von Druckluft-Stampfern ist auf die vom Hersteller anzugebenden Schwingungskennwerte zu achten. Durch den Einsatz von Geräten mit relativ niedriger Vibrationsemission wird die Gesundheitsgefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen wirksam vermindert.

Quelle: /4/

als PDF-Datei öffnen

Pneumatischer Stampfer
Foto: /23/

Inhaltsverzeichnis

Pneumatischer Stampfer

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Vibrationsbelastung bei pneumatischen Stampfern

In der Eisen- und Metallindustrie werden in Gießereien und im Ofenbau Druckluft-Stampfer verwendet. Bei Arbeiten mit diesen handgehaltenen Geräten entstehen hohe Vibrationsbelastungen. Die Ergebnisse dieser Messungen zeigten deutlich, dass bei Neuanschaffungen von Druckluft-Stampfern insbesondere auf die vom Hersteller anzugebenden Schwingungskennwerte zu achten ist, die unterhalb von a_{hv} = 8 m/s² liegen sollten. Durch den Einsatz derartiger neuer Geräte wird die Gesundheitsgefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen wirksam vermindert.

Quelle: /4/

als PDF-Datei öffnen

Pneumatischer Stampfer
Foto: /23/

Inhaltsverzeichnis

Reifenmontage mit Schlagschraubern

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

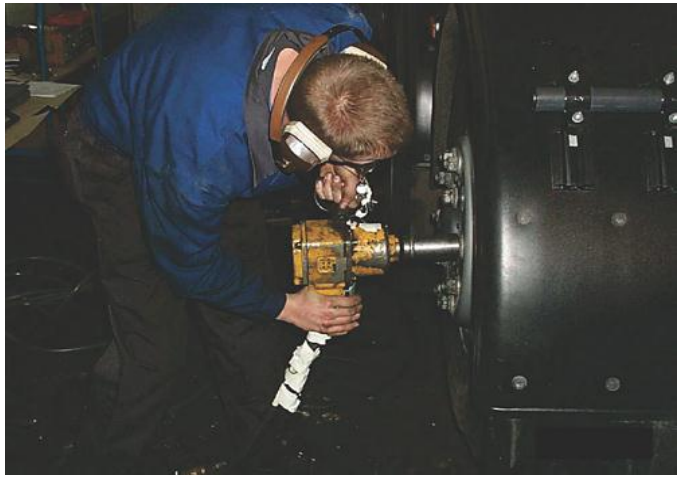
Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Verminderung der Vibrationsexposition durch **Einhaltung / Optimierung der Betriebsbedingungen (**Luftdruck bei pneumatischen Schlagschraubern)

Bei der Reifenmontage in Reparaturwerkstätten werden pneumatische Schlagschrauber eingesetzt. Insbesondere für Lkw-Reifen sind leistungsstarke Geräte erforderlich, Die im Praxiseinsatz ermittelten bewerteten Schwingbeschleunigungen a_{hw} im Bereich von 15,1 – 23,7 m/s² wichen von dem vom Hersteller entsprechend EG - Maschinenrichtlinie deklarierten Vibrationskennwert von 12,2 m/s² stark ab. Als Ursache für diese Abweichung wurde der im betrieblichen Einsatz verwendete erhöhte Pressluftbetriebsdruck festgestellt. Eine entsprechende Untersuchung der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen hat gezeigt, dass der in Kfz-Werkstätten für die Reifen verwendete Betriebsdruck von ca. 10 bar nicht für die Schlagschrauber gesondert reduziert wird. Die obligatorischen Herstellerangaben über die Hand-Arm-Schwingungsbelastung bei Schlagschraubern können nur dann als Grundlage der Gefährdungsanalyse dienen, wenn die vorgegebenen Betriebsparameter eingehalten werden. In allen anderen Fällen sind erneute Messungen unter realen Einsatzbedingungen unumgänglich.



Reifenmontage mittels Schlagschrauber
Foto: /20/

als PDF-Datei öffnen

Quelle: /4/

Inhaltsverzeichnis

Reifenmontage mit Schlagschraubern

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

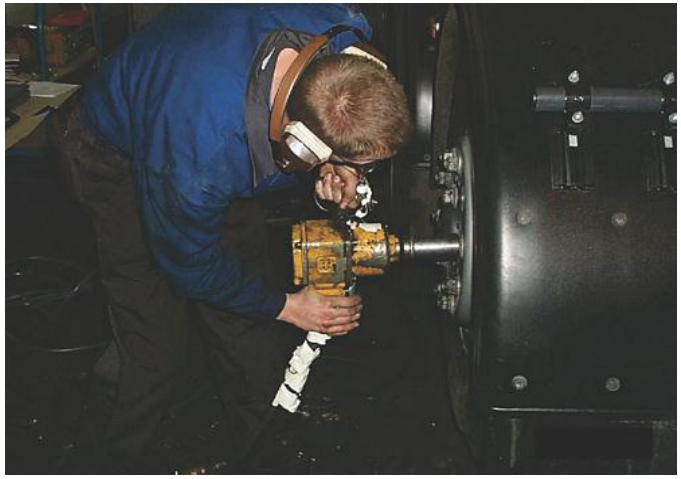
Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Verminderung der Vibrationsexposition durch **Einhaltung / Optimierung der Betriebsbedingungen (**Luftdruck bei pneumatischen Schlagschraubern)

Bei der Reifenmontage in Reparaturwerkstätten werden pneumatische Schlagschrauber eingesetzt. Insbesondere für Lkw-Reifen sind leistungsstarke Geräte erforderlich, Die im Praxiseinsatz ermittelten bewerteten Schwingbeschleunigungen a_{hw} im Bereich von 15,1 – 23,7 m/s² wichen von dem vom Hersteller entsprechend EG -Maschinenrichtlinie deklarierten Vibrationskennwert von 12,2 m/s² stark ab. Als Ursache für diese Abweichung wurde der im betrieblichen Einsatz verwendete erhöhte Pressluftbetriebsdruck festgestellt. Eine entsprechende Untersuchung der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen hat gezeigt, dass der in Kfz-Werkstätten für die Reifen verwendete Betriebsdruck von ca. 10 bar nicht für die Schlagschrauber gesondert reduziert wird. Die obligatorischen Herstellerangaben über die Hand-Arm-Schwingungsbelastung bei Schlagschraubern können nur dann als Grundlage der Gefährdungsanalyse dienen, wenn die vorgegebenen Betriebsparameter eingehalten werden. In allen anderen Fällen sind erneute Messungen unter realen Einsatzbedingungen unumgänglich.



Reifenmontage mittels Schlagschrauber
Foto: /20/

als PDF-Datei öffnen

Quelle: /4/

Inhaltsverzeichnis

Kernbohren mit und ohne Führungsgestänge

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Verminderung der Vibrationsbelastung mit **Führungs-systemen** bei Kernbohrmaschinen

Im Handwerk und in der Bauindustrie werden häufig Kernbohrmaschinen verwendet. Je nach Ausführung sind sie als handgehaltene Maschinen mit Hilfsgriff oder als Standmaschinen mit Führungsgestänge bzw. Ständer ausgestattet. Benutzer dieser Maschinen sind Hand-Arm-Vibrationen ausgesetzt, die bei sehr langer Einwirkzeit zu Erkrankungen führen können. Bei den handgehaltenen Maschinen kann bereits bei Überschreitung einer täglichen Expositionszeit von 1,6 Stunden eine Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen entstehen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei Standmaschinen mit Führungsgestänge von einer geringeren Vibrationsbelastung auszugehen ist.

Quelle: /4/

Kernbohrung mit Führungsgestänge

Kernbohrung ohne Führungsgestänge
Fotos: /21/

Inhaltsverzeichnis

Vibrationsschutz-Handschuhe

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

Fachinformationen

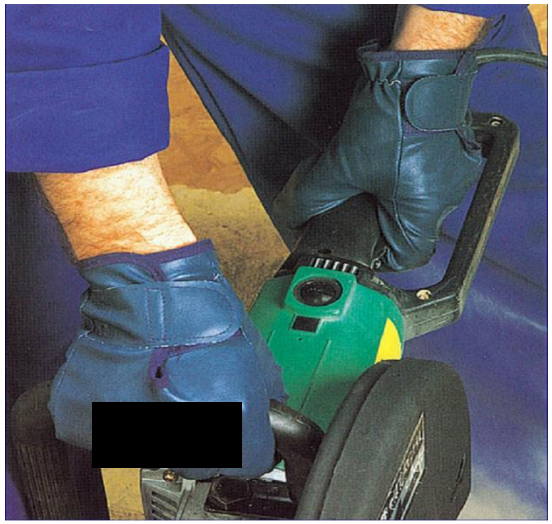
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

Checklisten, Tools

Solche Handschuhe bestehen aus Leder oder einem stabilen Gewebe und besitzen in der Handinnenfläche und auch im Bereich der Finger ein relativ weiches Polster (z. B. Moosgummi oder PUR-Schaum). Auf Grund der großen Schwingwege bei tieffrequenten Vibrationen mit Frequenzen im Bereich von etwa 30 bis 150 Hz, wie sie z. B. beim Aufbruchhammer auftreten, ist eine Vibrationsminderung durch „Vibrations-Schutzhandschuhe" nur bedingt möglich. Bei Laboruntersuchungen wurde festgestellt, dass bei der Benutzung derartiger Handschuhe mit luftgefüllten Dämpfungskissen an den Handinnenflächen sogar eine Vibrationsverstärkung auftreten kann.

Es ist zu beachten, dass Handschuhe zur genauen Führung eines Handgerätes eine **erhöhte Greifkraft** erfordern. Das fördert die Vibrationsübertragung!

Quelle: /1/



Benutzung von Handgeräten mittels Vibrationshandschuhe
Foto: /19/

Inhaltsverzeichnis

Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkzeugen (Atlas Copco)

- Einführung
- Grundlagen
- Gefährdungsbeurteilung
- Maßnahmen
- Produkte
- Fachinformationen
- Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
- Checklisten, Tools

als PDF-Datei öffnen

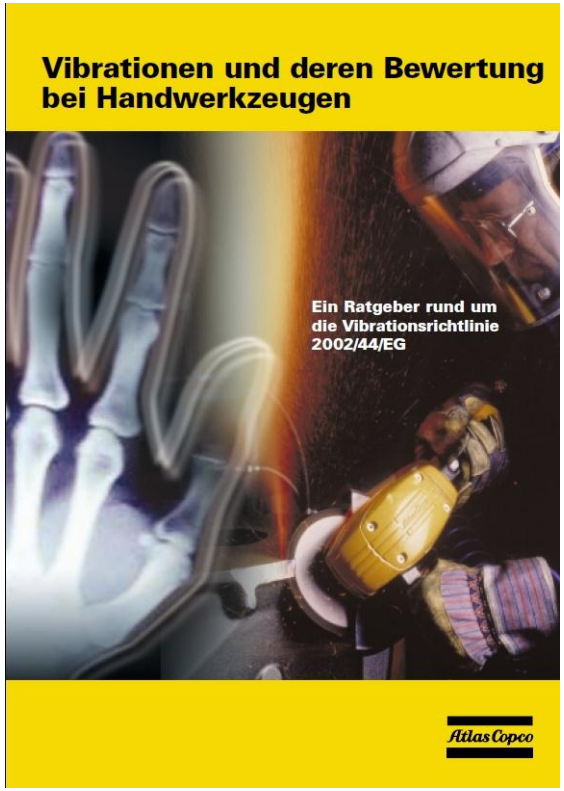
Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkzeugen
Ein Ratgeber rund um die Vibrationsrichtlinie 2002/44/EG
Atlas Copco

Inhaltsverzeichnis

Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkzeugen (Atlas Copco)

- Einführung
- Grundlagen
- Gefährdungsbeurteilung
- Maßnahmen
- Produkte
- Fachinformationen
- Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
- Checklisten, Tools

als PDF-Datei öffnen


Vibrationen und deren Bewertung bei Handwerkzeugen
Ein Ratgeber rund um die Vibrationsrichtlinie 2002/44/EG
Atlas Copco

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Arbeitsmittel mit hohen Hand-Arm-Vibrationen

ZVEI:

als PDF-Datei öffnen

EU- MIRTH (Musculo-skeletal Injury Reduction Tools for Health and safety), IAD 2005

Einführung

Grundlagen

Gefährdungsbeurteilung

Maßnahmen

Produkte

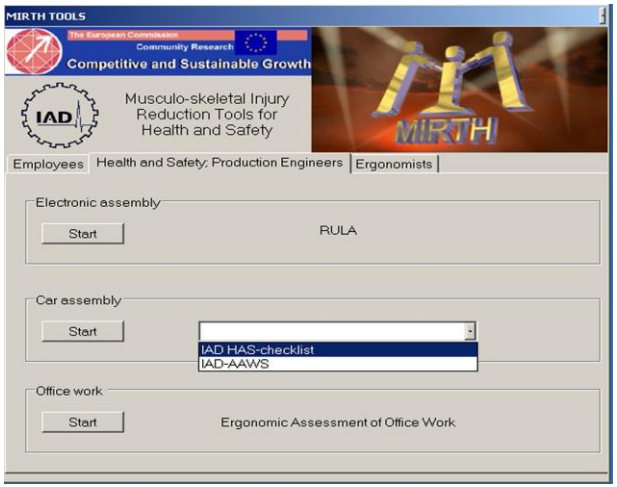
Fachinformationen

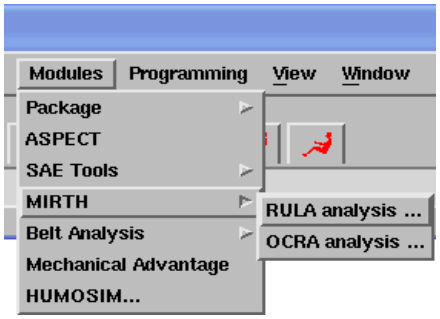
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien

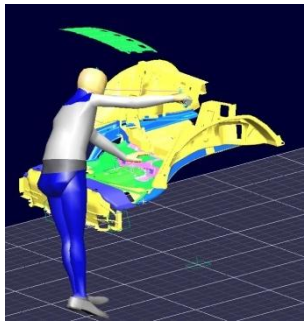
Checklisten, Tools

Ergebnisse:

- Modular aufgebaute rechnergestützte Tools" zur Risikoabschätzung bei der Entstehung muskulo-skelettaler Beschwerden im Bereich der oberen Extremitäten bei repetitiven Tätigkeiten in der Automobil- & Elektronikmontage sowie im Büro.
- Implementierung von "MIRTH" im Mensch-Modell;
- MIRTH- Trainings- und Lernpakete für den Bereich Ergonomie;







Quelle: TU Darmstadt, Institut für Arbeitswissenschaft (IAD)

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

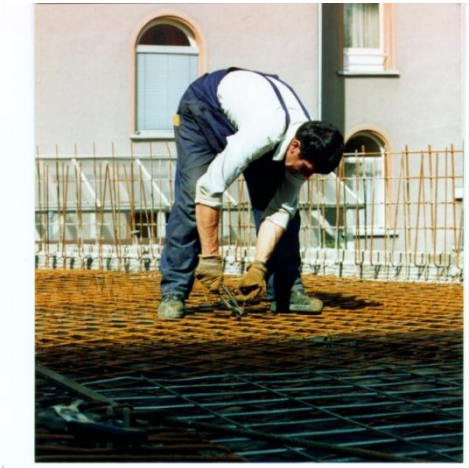
Eisenflechter / Betonbauer

Tätigkeit: Verbindung von Stahlmatten mit Draht, Arbeit mit herkömmlichen Zangen;

Physische Belastungen bei der Arbeit:

- repetitive Drehbewegungen des Hand-Armes, besonders belastend für Handgelenk;
- erhöhten statischen **Muskelbelastung**en des HAS
- ergonomisch ungünstigen **Hand-Arm-** sowie Rückenhaltungen (stark gebeugte bzw. bückende Haltungen).

Quelle: /4/



Repetitive Tätigkeiten im Baugewerbe (Eisenflechter)

Foto: /10/

Inhaltsverzeichnis

[Einführung](#)

[Grundlagen](#)

[Gefährdungsbeurteilung](#)

[Maßnahmen](#)

[Produkte](#)

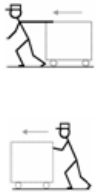
[Fachinformationen](#)

[Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien](#)

[Checklisten, Tools](#)

Gefährdungsbeurteilung einer Tätigkeit von Eisenflechter / Betonbauer mit der Checkliste

1. Manuelle Lastenhandhabung

Belastungsart	Orientierungsfrage (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Erhöhte Belastung? Ja	Erhöhte Belastung? Nein	Tätigkeitsbezogene Beschwerden bekannt?
Heben, Halten, Tragen	Werden folgende Belastungen erreicht oder überschritten?	☐	X	☐
Ziehen, Schieben 	Liegen Tätigkeiten mit Ziehen oder Schieben von Lasten (Container, Betten, Trolleys etc.) mit großer Kraftanstrengung vor?	☐	X	☐

Art der Lasthandhabung	Frauen 5 – 10 kg	Frauen 10 - 15 kg	Männer 10 – 15 kg	Männer 15 – 20 kg
	Häufigkeit pro Arbeitstag			
Heben	100	50	100	50
Halten, Tragen (ab 5 s Dauer)	60	30	60	30

Ergänzend zur Tabelle gilt:

Lastenhandhabungen mit
- sehr hoher Häufigkeit niedrigerer Lastgewichte,
- höherer Lastgewichte mit einer gewissen Regelmäßigkeit,
- sehr ungünstigen Körper- bzw Hand-Armhaltungen

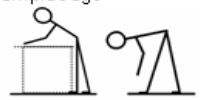
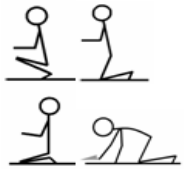
sind ebenfalls als erhöhte Belastung einzustufen.

- über kurze Distanzen regelmäßig (ab 40 x pro Arbeitstag),
- über längere Distanzen (Gesamtstrecke ab 500 m pro Arbeitstag).

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gefährdungsbeurteilung einer Tätigkeit von Eisenflechter / Betonbauer mit der Checkliste

2. Erzwungene Körperhaltungen

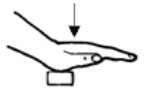
Belastungsart	**Orientierungsfrage** (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Erhöhte Belastung? Ja	Erhöhte Belastung? Nein	Tätigkeitsbezogene Beschwerden bekannt?
Erzwungenes Sitzen	Liegt eine bewegungsarme, erzwungene Sitzhaltung aufgrund der Arbeitsaufgabe bzw. Arbeitsgestaltung (z.B. fixierte Kopfhaltung aufgrund der Sehanforderungen) über längere Zeitabschnitte (ab zwei Stunden ohne wirksame Pause) für den überwiegenden Teil des Arbeitstages vor?	☐	X	☐
Nackenhaltung	Ist der Kopf über längere Zeitabschnitte (ab zwei Stunden ohne wirksame Pause) für den überwiegenden Teil des Arbeitstages deutlich nach vorne, nach hinten oder zur Seite gebeugt oder der Kopf ist um einen deutlichen Winkel relativ zum Oberkörper zur Seite gedreht?	X	☐	☐
Dauerhaftes Stehen	Ist ein dauerhaftes Stehen (ab vier Stunden pro Arbeitstag) ohne wirksame Bewegungsmöglichkeit gegeben?	X	☐	☐
Rumpfbeuge 	Bedingt die Arbeitsaufgabe deutlich erkennbare Rumpfvorbeugungen ab etwa 20° (ab einer Stunde pro Arbeitstag ohne wirksame Pause)?	X	☐	☐
Hocken, Knien, Fersensitz, Kriechen, Liegen 	Sind Arbeiten im Hocken, Knien, Fersensitz oder Kriechgang ab einer Stunde pro Arbeitstag zu verrichten? Muss im Liegen (z.B. Behälterbau, Schiffsbau) ab zwei Stunden pro Tag gearbeitet werden?	☐	X	☐

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gefährdungsbeurteilung einer Tätigkeit von Eisenflechter / Betonbauer mit der Checkliste

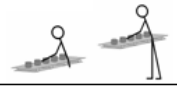
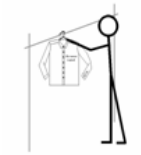
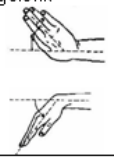
3. Arbeiten mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung

Belastungsart	**Orientierungsfrage** (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Erhöhte Belastung? Ja	Erhöhte Belastung? Nein	Tätigkeitsbezogene Beschwerden bekannt?
Schwer zugängliche Arbeitsstellen (Steigen, Klettern)	Muss mehrfach pro Arbeitstag auf hohe Masten, Türme etc. aufgestiegen werden?	☐	X	☐
Einsatz des Hand-Arm-Systems als Werkzeug (Klopfen, Schlagen) 	Sind Arbeiten mit regelmäßigem Klopfen, Schlagen oder Drücken mit der Hand durchzuführen (bedingt durch die Arbeitsaufgabe)?	☐	X	☐
Kraft-/Druckeinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln/Stellteilen	Treten regelmäßig erhöhte Kraft- oder Druckeinwirkungen bei der Bedienung von Arbeitsmitteln auf?	☐	X	☐

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Gefährdungsbeurteilung einer Tätigkeit von Eisenflechter / Betonbauer mit der Checkliste

4. Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen

Belastungsart	**Orientierungsfrage** (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Erhöhte Belastung? Ja	Erhöhte Belastung? Nein	Tätigkeitsbezogene Beschwerden bekannt?
Hohe Handhabungsfrequenz 	Liegen Arbeiten mit ständig wiederkehrenden, gleichartigen Schulter-, Arm-, Hand-Bewegungen mit erhöhter Krafteinwirkung oder in extremen Gelenkstellungen (ununterbrochen ab einer Stunde) vor?	☐	X	☐
Schulter, Oberarm, Unterarm 	Werden die Arme während der repetitiven Tätigkeit (ab einer Stunde) angehoben gehalten und nicht unterstützt?	☐	X	☐
Ellenbogen	Ist der Ellenbogen während der repetitiven Tätigkeit (ab einer Stunde) um einen deutlichen Winkel gebeugt, voll gestreckt und/oder um seine eigene Achse gedreht?	X	☐	☐
Handgelenk 	Wird das Handgelenk während der repetitiven Tätigkeit (ab einer Stunde) um einen deutlichen Winkel zur Seite gebeugt, abgeknickt oder um die eigene Achse gedreht?	X	☐	☐

Inhaltsverzeichnis

Einführung
Grundlagen
Gefährdungsbeurteilung
Maßnahmen
Produkte
Fachinformationen
Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien
Checklisten, Tools

Zusammenfassende Gefährdungsbeurteilung einer Tätigkeit von Eisenflechter / Betonbauer mit der Checkliste:

1. Fragestellung: Manuelle Lastenhandhabung → keine erhöhte Gefährdung

2 Fragestellung: Erzwungene Körperhaltungen → „ja“ bezüglich drei Fragen (s. Seite 3: Nackenhaltung, dauerhaftes Stehen und Rumpfhaltung)

3. Fragestellung: Arbeiten mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung → alle Antworten „nein“ - keine erhöhte Gefährdung

Hinsichtlich Fragestellung: Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen → „ja“ bezüglich zwei Fragen (s. Seite 5)

Schlussfolgerungen: Für den Eisenflechter sind **Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge nach G 46** (kollektive und individuelle Beratung, ggf. ärztliche Untersuchung) erforderlich.

Impressum

zurück zur Startseite

Dieses Dienstleistungspaket wurde im Rahmen des INQA-Vorhabens 15-07 „Betriebliche Beratungs- und Unterstützungsangebote für die Prävention von Beschwerden am Hand-Arm-System“ unter Mitarbeit von folgenden Institutionen (Personen) erstellt:

- Technische Universität Dresden, Institut für technische Logistik und Arbeitssysteme, Professur für Arbeitswissenschaft (Martin Schmauder, Wilfried Prescher, Silke Paritschkow)
- Technische Universität Darmstadt, Institut für Arbeitswissenschaft (Ralph Bruder, Jurij Wakula)
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – BAuA (Ralf Blüthner)
- Institut für Arbeitsschutz der DGUV - IFA (Rolf Ellegast, Uwe Kaulbars)
- Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam (Rainulf Pippig , Ulrich Noah)
- Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft - BG BAU (Winfried Eckert, Bernd Hartmann)
- Berufsgenossenschaft Holz und Metall - BGHM (Gerhard Neugebauer, Detlef Trippler, Christoph Hecker, Daniel Kern)
- ZVEI Fachverband "Elektrowerkzeuge“ (Peter Henske)
- IG Bau (Dietrich Brosche)

Herausgeber:
Technische Universität Dresden, Institut für technische Logistik und Arbeitssysteme, Professur für Arbeitswissenschaft

Kontakt:
Technische Universität Dresden
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme
Professur für Arbeitswissenschaft
D-01062 Dresden

Tel.: +49-351-463-33327
Fax: +49-351-463-37283
E-mail: aiw@mailbox.tu-dresden.de
Internet: www.tu-dresden.de/mw/tla

Letztes Aktualisierungsdatum: 29.06.2011